

**ХИМИЯ**



**РУССКАЯ  
И МИРОВАЯ  
ЛИТЕРАТУРА**



**ФИЗИКА**



**ВСЕМИРНАЯ  
ГЕОГРАФИЯ**



**АСТРОНОМИЯ**



**ИНФОРМАТИКА**



**БИОЛОГИЯ**



**ЭКОЛОГИЯ**



**ВАЛЕОЛОГИЯ**



**ХУДОЖЕСТВЕННАЯ  
КУЛЬТУРА МИРА**



**ВСЕМИРНАЯ  
ИСТОРИЯ**

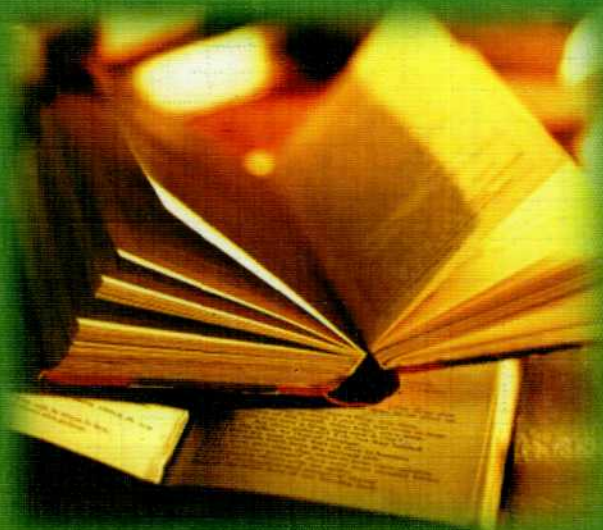


РЕКОМЕНДОВАНО  
УЧАЩИМСЯ, СТУДЕНТАМ,  
ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ, РОДИТЕЛЯМ

# СБОРНИК ЛУЧШИХ РЕФЕРАТОВ

- ГЛУБИНА РАЗРАБОТКИ ТЕМ
- ЧЕТКОСТЬ СТРУКТУРЫ
- ГРАМОТНОСТЬ
- ДЕТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
- ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ

# 1200





# СБОРНИК ЛУЧШИХ РЕФЕРАТОВ



БАО-ПРЕСС  
РИПОЛ КЛАССИК  
Москва  
2004

ББК 74.202.5  
С54

Сборник лучших рефератов / Э. В. Велик, Т.И. Водолазская, О.В. Завязкин, М.П. Ильяшенко,  
С54 А.А. Ильяшенко, С.А. Мирошниченко. - Москва: Издательство «БАО-ПРЕСС», ООО «ИД  
«РИПОЛ классик», 2004. - 624 с.,

ISBN 5-89886-078-9

Сборник включает рефераты и сообщения, подобранные в соответствии со школьной программой, но основным учебным дисциплинам.

Эти работы дадут учащимся богатый дополнительный материал для текущих занятий, тестовых проверок знаний, контрольных работ и др. Предлагаемые рефераты и сообщения отличаются глубиной разработки тем, четкой структурой, достоверностью информации.

В книгу вошли следующие разделы: «Химия», «Русская и мировая литература», «Физика», «Всемирная география», «Астрономия», «Информатика», «Биология», «Экология», «Художественная культура мира», «История»

Издание рекомендовано старшеклассникам, а также преподавателям основных школьных предметов.

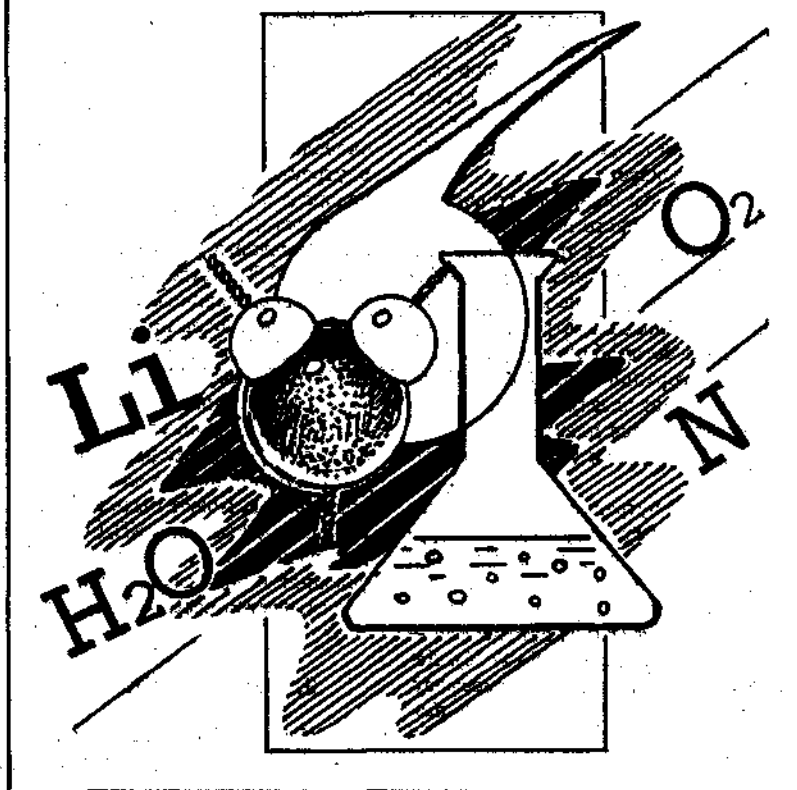
ББК 74.202.5

*Все права на книгу находятся под охраной издателей.  
Ни одна часть данного издания, включая название  
и художественное оформление, не может перерабатываться,  
переиздаваться, ксерокопироваться, репродуцироваться  
или множиться каким-либо иным способом.*

ISBN 5-89886-078-9

© Велик Э. В., Водолазская Т. И.,  
Завязкин О. В., Ильяшенко М. П.,  
Ильяшенко А. А., Мирошниченко С. Л.,  
© Издательство «БАО-ПРЕСС»,  
оформление, 2004

# Химия





## ВОДОРОДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

### План

1. Немного техники.
2. Водород как топливо.
3. Вместо топливного бака.
4. Топливный элемент.

### 1. НЕМНОГО ТЕХНИКИ

Америка поставила себе задачу: в ближайшие 10—15 лет избавиться от нефтяной зависимости. Единственный выход — как можно скорее запустить в серийное производство водородный автомобиль. Европа боится отстать, кроме того, европейцам приходится выполнять принятые у них нормы на выброс вредных веществ автотранспортом, которые все время ужесточаются. В 1993 году были введены нормы «Евро-1», в 1996 году — «Евро-2», в 1999 году — «Евро-3», а с 2005 года в Европе планируется ввести в действие еще более жесткие нормы «Евро-4». В перспективе автомобилям совсем запретят выбрасывать вредные вещества, и тогда нельзя будет обойтись без машины, работающей на водороде.

Главное препятствие к внедрению водородного автомобиля — отсутствие системы промышленного получения водорода в нужных объемах, систем его хранения, транспортировки и заправки автомобилей. По мнению американских специалистов, такую систему удастся создать не раньше 2020—2030 гг. На переходный период ведущие автомобилестроители предлагают так называемые «гибридные автомобили»: в них экономичный двигатель внутреннего сгорания подзаряжает аккумуляторную батарею, которая питает электрический двигатель. Такие автомобили разрабатываются практически всеми ведущими автомобильными компаниями и уже серийно выпускаются в Японии.

Классическая схема: двигатель внутреннего сгорания приводит в движение колеса через механический привод. Нас окружают тысячи автомобилей, но мало кому приходит в голову, что их эффективность катастрофически мала. Если взять так называемые «условия городского цикла движения», то общий коэффициент полезного действия (КПД) автомобиля — 10—12 % (за городом, где меньше светофоров, 15—17 %). Десять литров бензина из десяти попросту улетают в атмосферу.

Автомобили на водородном топливе условно можно разделить на три класса.

Первый — это машины с обычным двигателем внутреннего сгорания, работающим на водороде или водородной смеси. Такие модели могут работать на чистом водороде или 5—10% водорода добавляют к основному топливу. В обоих слу-

чаях КПД двигателя увеличивается (во втором случае примерно на 20%) и выхлоп становится гораздо чище (содержание угарного газа (CO) и углеводородов ( $C_xH_y$ ) уменьшится в полтора раза, оксидов азота ( $NO_x$ ) — до пяти раз. Такие двигатели и автомобили были сделаны и прошли все испытания у нас и за рубежом примерно в 70—80-х годах. Однако, учитывая затраты и конструкционные сложности, это может быть только промежуточным, переходным этапом на пути к третьему типу.

Второй — это машины с двумя электроносителями, так называемые гибридные. Его колеса приводят в движение электропривод, энергию которому поставляет аккумулятор, в свою очередь заряжающийся от высокоэкономичного двигателя внутреннего сгорания, работающего на водороде или смеси водорода с бензином. Это очень выгодно, ведь КПД электродвигателя достигает 90—95 % в отличие от бензинового (35 %) или дизельного (50 %), таким образом, общий КПД повышается до 30 %; соответственно снижается расход топлива. Даже если для подзарядки аккумулятора используется бензин, объем вредных выбросов позволит уложиться в нормы «Евро-4» с десятикратным запасом. И все же получить совершенно чистый выхлоп можно только у третьего типа автомобилей.

Третий — настоящий водородный автомобиль — это машина с электродвигателем, который питается от топливного элемента, расположенного на борту автомобиля. Теоретически КПД топливного элемента, работающего на смеси водород—воздух, может быть больше 85 %. Сейчас уже удалось получить двигатели с КПД около 75 % — это более чем в два раза выше, чем в лучших двигателях внутреннего сгорания. В условиях города такие машины получают пяти—шестикратное преимущество перед обычными автомобилями.

### 2. ВОДОРОД КАК ТОПЛИВО

Существующие на сегодняшний день технологии производства водорода далеки от совершенства.

Несмотря на это, гиганты химической промышленности и сегодня уже получают по 500 млрд. м<sup>3</sup> водорода в год. Половина производимого количества идет на аммиачные удоб-

рения, остальное — на производство стали, стекла, маргарина и пр. В основном водород получают с помощью парового риформинга природного газа: метан при высоких температурах (900°C) в присутствии никелевого катализатора реагирует с паром. Пока что такой водород самый дешевый, однако российские ученые знают, как удешевить производство еще в 2 раза.

Есть и другие технологии получения водорода, например электролиз, крекинг или переработка биомассы (древесины, соломы). Каждый из этих вариантов имеет свои недостатки. Например, переработка биомассы: ее нагревают на 500—600°C, после чего получают спирты (этанол, метанол), которые, в свою очередь, превращаются в водород. Можно нагреть биомассу до более высоких температур (1000°C), тогда она полностью превратится в газ и получится смесь  $H_2$  и CO. Проблема в том, что сырью для такого процесса понадобится очень и очень много. Если, например, всю плодородную территорию Франции пустить на выращивание биомассы, то водорода, полученного из нее, не хватит даже на то, чтобы покрыть потребности этой страны в топливе даже для ныне существующих автомобилей.

Казалось бы, самый простой способ получения водорода — электролиз (электрическое расщепление воды). Результат — водород и кислород. Но в целом эффективность этого процесса не очень велика: надо затратить 4 кВт электроэнергии, чтобы получить 1 м<sup>3</sup> водорода, который, сгорая, даст лишь 1,8 кВт. Тем не менее, электролиз воды довольно перспективен и ему наверняка найдут применение, тем более, что существуют выходы из «энергетической проблемы». Во-первых, можно использовать энергию атомной электростанции в часы слабой нагрузки (когда вырабатываемая там энергия оказывается невостребованной) или, в конце концов, возобновляемые источники энергии (солнечные батареи, энергия ветра, приливы и пр.). Во-вторых, эта технология активно развивается: электролиз для большей эффективности можно проводить при повышенном давлении или температуре, что и пытаются сделать ученые.

Сейчас биологи активно разрабатывают еще одно направление. Некоторые бактерии и водоросли в процессе фотосинтеза разлагают воду и выделяют водород. Проблема в том, что они делают это только в присутствии кислорода, следовательно, процесс длится очень короткое время, так как при разложении воды, естественно, образуется и кислород. Задача ученых — с помощью генной инженерии продлить этот период, тогда солнечные районы нашей планеты будут обеспечены водородом.

### 3. ВМЕСТО ТОПЛИВНОГО БАКА

Общая схема водородного двигателя понятна: электро-двигатель, топливный элемент, водород для его работы. Проблема заключается в том, что нужен некий аналог топливного бака, а ведь водород в топливный бак не нальешь. Это на сегодняшний день самая большая техническая трудность.

Ученые рассматривают довольно много вариантов. Например, можно хранить водород в аккумуляторах на основе гидридов интерметаллических сплавов (TiVaFe, CuNi и др.), из которых по мере надобности постепенно высвобождается чистое вещество. Но при этом варианте масса водорода в общем объеме вещества (т. н. аспектное число) составляет всего 5 %, к тому же возникает проблема со скоростью выс-

во-бождения водорода. Можно хранить водород в жидком виде. Но, во-первых, это требует охлаждения до температур, близких к абсолютному нулю (соответственно, вырастает стоимость водорода), а во-вторых, заправленный таким образом автомобиль должен будет расходовать свое топливо как можно быстрее. Очень перспективное направление — хранение водорода в наноструктурах (углеродных нанотрубках), однако эти исследования находятся пока на начальных стадиях.

Наиболее перспективным ученые считают хранение водорода в баллонах высокого давления — более 350 атм (аспектное число до 18 % при давлении выше 500 атм) или получение его прямо на борту из другого топлива (метанола или жидких углеводородов: бензина, дизельного топлива и пр.), в специальных каталитических реакторах (аспектное число около 10 %). Такие системы разработаны и российскими учеными и при разумных габаритах обеспечивают запас водорода для пробега в несколько сотен километров.

Конструкторы сталкиваются также и с другими проблемами. Так, машина (прежде всего кабина) должна иметь систему водородной безопасности.

### 4. ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Топливный элемент, работающий на водороде, — одна из ключевых деталей в новом автомобиле. Топливный элемент (иначе — электрохимический генератор) — это устройство для преобразования химической энергии в электрическую. То же происходит и в обычных электрических аккумуляторах, но в топливных элементах есть два важных отличия:

- они работают до тех пор, пока поступает топливо;
- топливный элемент не нужно перезаряжать.

Топливный элемент состоит из многих десятков ячеек, каждая примерно в сантиметр толщиной. Каждая ячейка состоит из двух электродов, разделенных электролитом. На один электрод (анод) подводится топливо (водород), на другой (катод) — окислитель (кислород воздуха). Водород здесь не сгорает, химическая реакция окисления происходит при низкой температуре в присутствии катализатора. Смысл устройства в том, чтобы, используя эту реакцию, разделить положительный и отрицательный заряды в пространстве и создать между ними напряжение. Поэтому электролит, заполняющий пространство между электродами, должен обладать способностью пропускать через себя протоны (т. е. ионы водорода) и не пропускать электроны. На аноде водород распадается на электроны и протоны, далее протоны проходят через слой электролита, достигают катода и, соединяясь с кислородом, образуют воду. Однако в вопросах получения качественного и недорогого электролита наука пока что испытывает огромные трудности. Полимерный электролит американской фирмы «Дюпон» стоит около 700 евро за м<sup>2</sup>, а на батарею для среднего автомобиля нужно десятки квадратных метров такого материала. Понятно, что при такой стоимости электролита невозможно наладить серийный выпуск водородных автомобилей. Учеными всего мира ведутся интенсивные исследования с целью удешевления этого материала и использования его при более высоких температурах (150—200°C).

В общем, топливный элемент на водороде вполне готов к применению. Дело за малым: сделать его компактнее и дешевле.



## ВОДА — САМОЕ БОЛЬШОЕ БОГАТСТВО НА СВЕТЕ

### План

1. Характеристики природной воды.
  - 1.1. Растворенные вещества.
  - 1.2. Коллоидные частицы.
  - 1.3. Взвешенные вещества.
  - 1.4. Живые организмы.
2. Очистка воды.

Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты — сама жизнь. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь нашими чувствами...

Ты самое большое богатство на свете...

*Антуан де Сент-Экзюпери*

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Самые высокие слова, какие можно сказать о воде, едва ли чрезмерны. Человек, как и все живое, в основном состоит из воды (эмбрион на 97 %, новорожденный — на 77 %, взрослый человек — на 60 %) и без воды существовать не может. Потеря 6–8 % воды вызывает плохое самочувствие, 10 % — необратимые изменения в организме, а 15–20 % — смерть. А между тем для поддержания жизнедеятельности организму нужно не так уж много: 2–2,5 литров в сутки. Хотя за всю жизнь и набирается около 75 тысяч литров, но все равно это лишь малая часть от того, сколько человек расходует на самом деле.

#### Структура потребления воды человечеством

По расчетам американских ученых, структура потребления воды выглядит так:

- питье и приготовление пищи — 5 %,
- сmyвной бачок в туалете — 43 %,
- ванна и душ — 34 %,
- мытье посуды — 6 %,
- стирка — 4 %,
- уборка помещения — 3 %,
- прочие нужды — 5 %.

Средние данные утверждают, что на хозяйственно-бытовые нужды человеку нужно примерно в десять раз больше воды, чем только для питья и приготовления пищи.

Центральным водоснабжением на Земле пользуются 1,1 млрд. человек (280 л в сутки на человека), еще 0,8 млрд. — берут воду из колонок (НО л в сутки), а остальная часть человечества использует только 50–60 л в сутки. Правду говорят, что развитие цивилизации можно измерять в литрах потребляемой на душу населения воды... А ведь помимо бытовых потребностей каждого человека, есть еще расход на нужды промышленности и сельского хозяйства. Если и это подсчитать, то, например, в США суммарное потребление воды достигает 7 000 л на человека в сутки!

Здесь мы оставим в стороне промышленные и сельскохозяйственные нужды и вернемся к тому, что потребляет человек. Требования к воде довольно жесткие. Закон гласит так: «Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и ра-

диационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства», то есть цвет, вкус, запах, мутность. Естественно, природная вода (за редчайшим исключением) этим требованиям не отвечает. Поэтому специалисты затрачивают огромные усилия, чтобы сделать ее питьевой.

Как правило, природная вода содержит растворенные вещества, коллоидные частицы, взвешенные вещества и микроорганизмы.

#### 1.1. Растворенные вещества

В воде растворены газы ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ), содержание которых зависит в основном от температуры, парциального давления и состава воды. В природной воде всегда есть неорганические соли: гидрокарбонаты, хлориды и сульфаты щелочноземельных (Ca, Mg, Mn, Fe) и щелочных металлов (Na, K). Ионы кальция и магния определяют такое качество, как жесткость воды. При этом их гидрокарбонаты создают временную жесткость, которую можно удалить кипячением, а сульфаты, нитраты и хлориды ответственны за постоянную жесткость. С промышленными стоками в воду могут попадать также тяжелые металлы. Неорганические соли (в основном железа и марганца) формируют вкус и цвет воды. На вкус и цвет влияют также органические соединения: почвенные и торфяные гумусовые вещества (гуминовые и ульминовые кислоты, фульвокислоты и их соли). Природные воды содержат и другие продукты жизнедеятельности и разложения живых организмов: растительные (галловая кислота, танин, фенолы) и животные. Но, конечно, самые опасные органические соединения попадают в воду из промышленных предприятий.

#### 1.2. Коллоидные частицы

Коллоидные частицы — это мелкие загрязнения (меньше 0,1 мкм): частицы глины, соединения кремния, алюминия и железа, и опять же — продукты жизнедеятельности и распада растений и животных. К поверхности коллоидных частиц прикрепляются ионы растворенных веществ, после чего они при-

ибрегают электрический заряд. Заряженные частицы уже не слипаются в более крупные и не оседают, а существуют неопределенно долго в виде устойчивых, так называемых коллоидных, растворов.

### 1.3. Взвешенные вещества

Взвешенные частицы, загрязняющие воду, гораздо крупнее коллоидных (более 1-5 мкм). Эти частицы могут быть минерального и органического происхождения: песок, глина, ил — это вещества. В отличие от коллоидных частиц их можно отфильтровать с помощью бумажного фильтра.

### 1.4. Живые организмы

В природной воде живет множество микро- и макроорганизмов: вирусы, бактерии, водоросли, планктон и др. Именно они определяют эпидемическую безопасность (или опасность) воды.

К сожалению, чаще всего воду берут из открытых водоемов или поверхностных вод, которые грязнее, чем подземные. Важнейшие факторы при выборе места очистки воды — это качество исходной воды и, конечно, экономические возможности.

В Украине, как впрочем и во всем мире, из всех требований к качеству воды на первом месте стоит эпидемическая безопасность. Специалисты считают, что ради этого можно даже дополнительно загрязнять воду химическими веществами. Органолептические характеристики официально на последнем месте, но, тем не менее, большинство стадий водоочистки направлены как раз на улучшение ее вида, вкуса и запаха, ведь именно по ним человек судит о качестве воды, которую пьет. Хотя нужно помнить, что даже прозрачная вода без посторонних привкусов и запахов может содержать диоксины, тяжелые металлы и ароматические углеводы.

В целом, почти половина населения Украины пользовалась и пользуется питьевой водой, не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям.

## 2. ОЧИСТКА ВОДЫ

Основные стадии очистки воды — это осветление и обеззараживание, а потом обеззараживание. На первых двух стадиях из воды убирают взвешенные и коллоидные частицы. Но если от первых легко избавиться, отстояв и отфильтровав воду, то коллоидные частицы всячески сопротивляются укрупнению, после которого их было бы легко осадить. Известно довольно много способов разрушения устойчивых коллоидных растворов: перемешивание и нагревание, ультрафиолетовое облучение, ионизирующее облучение, ультразвук, воздействие на частицы электрическим и магнитным полем. Однако на практике заряд частиц снимают с помощью электролитов (их называют коагулянтами).

Очистку воды электролитами начали применять в Европе в XIX веке, хотя считается, что этот метод был известен еще древним римлянам, грекам и египтянам. К очистке воды с помощью внесения в нее химических веществ (электролитов) в начале относились с подозрением. Барон Дельвиг, автор первого в России руководства по устройству водопроводов и заведующий московским водопроводом, писал: «Нельзя не осуждать всякого очищения, которое вводит в

химический состав воды новое вещество, прежде в ней не содержавшееся».

Самыми подходящими электролитами оказались соли многовалентных металлов (соли алюминия, аммиачные и алюмокалиевые квасцы, алюминат натрия) и соли железа (хлорид железа, сульфат железа). Чаще всего используют сульфат алюминия. Когда его добавляют в природную воду, он реагирует с солями кальция и магния и превращается в гидроокись:

Образующийся  $Al(OH)_3$  существует в виде микропленок с двойным электрическим слоем, которые могут быть как положительно, так и отрицательно заряжены. Их заряд зависит от кислотности среды. В кислой среде  $Al(OH)_3$  заряжен положительно, а потому присоединяет к себе коллоидные частицы с противоположным зарядом, после чего образующиеся массивные комплексы легко осаждаются. Вода при этом обезжелезивается, так как именно окрашенные гуминовые частицы заряжены отрицательно.

Очистку природной воды с помощью электролитов применяют очень широко, и неудивительно, что этот процесс все время совершенствуется. В частности, используется электрокоагуляция, когда воду очищают в электролизере, где анод — алюминий или железо, а катод — любой электропроводящий материал. При подаче алюминия происходит химическая коррозия алюминия и его растворение, в результате чего опять же образуется гидроокись алюминия:

Этот метод имеет то преимущество, что при нем в воду не попадают дополнительные ионы или  $Cl^-$ , и воду удается избавить не только от коллоидных частиц, но и от растворенных газов, фенолов и радиоактивных соединений.

Конечно, у электролитного очищения воды есть свои недостатки: неполнота очистки и даже ухудшение качества воды по некоторым параметрам. Кроме того, образуется много осадка, который надо как-то использовать. В принципе, из него можно делать строительные материалы или снова извлекать из його коагулянт, но все равно это большая проблема.

Итак, мы получили чистую на вид воду. Но там, невидимые для глаз, могут жить возбудители дизентерии, брюшного тифа, холеры.

Убить бактерии можно многими способами: добавить окислители (хлор и его соединения, озон, перманганат калия и другие), подействовать ультрафиолетовым и ионизирующим излучениями, подогреть, обработать ионами тяжелых металлов. Самый простой и экономичный способ — обеззараживание хлором и его соединениями.

Рассмотрим подробнее механизм обеззараживающего действия хлора. Считают, что он проникает через оболочку клетки микроорганизма и взаимодействует с ферментами. Это нарушает обмен веществ и микроб погибает. Обычно для обеззараживания поверхностных источников применяют 2–3 мг хлора на 1 л воды, процесс длится от 30 минут до 2 часов.

Хлор действительно эффективен и экономичен, но не идеален. Он уничтожает бактерии, но не справляется с вирусами и одноклеточными микроорганизмами. Кроме этого, хлор реагирует с органическими соединениями, которые могут быть в воде, причем получаются очень ядовитые продукты. И наконец, есть предположения, что из 100 случаев заболевания раком от 25 до 30 связано с использованием хлорированной питьевой воды.

Наиболее эффективный и безопасный заменитель хлора — озон. В воде он распадается до молекулярного кислорода —  $O_2$ . Это цепная (радикальная) реакция, в ходе которой образуется много промежуточных радикалов, взаимодействующих с



микроорганизмами и вызывающих их гибель. Чем выше концентрация озона, pH среды, температура и чем меньше в воде органических примесей, тем эффективнее озон обеззараживает воду. Его рекомендуемая концентрация 0,75—3 мг/л, время реакции 5 минут. Озон уничтожает болезнетворные микроорганизмы в 15—20 раз быстрее, а их споры — в 300—600 раз быстрее, чем хлор. Кроме того, озон не только обеззараживает, но и обесцвечивает воду, поскольку окисляет многие органические загрязнения. Только не пытайтесь очистить воду озоном дома! Помните, что токсичен не только сам озон, но и продукты окисления им органических соединений. После окисления озоном из органических соединений получаются спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и другие вещества, которые часто более ядовиты, чем исходные загрязнители.

Поэтому после обработки озоном воду обязательно фильтруют.

Что же мы имеем на данный момент? Наиболее распространенные схемы водоочистки (в том числе в нашей стране) уже не обеспечивают необходимое количество глицевой воды. Всемирная организация здравоохранения рекомендует охранять источники водоснабжения от загрязнений, так как это избавит нас от необходимости сложной очистки воды. Однако в ближайшем будущем природные воды едва ли станут настолько чистыми, что из них удастся получить питьевую воду высокого качества традиционными методами. Поэтому надо совершенствовать старые и вводить новые методы очистки и обеззараживания воды. А также пить минеральную воду или пользоваться бытовыми фильтрами.

## ЧЕСТНАЯ СЕРА И НЕЧИСТАЯ СИЛА

### План

1. «Портрет».
2. Виновница несчастий.
3. На страже чистоты.
4. Сера в организме — «внутренний ОМОН».

### 1. «ПОРТРЕТ»

Сера — необычный химический элемент. Еще на заре цивилизации она вошла в мифы и священные обряды. На Ближнем Востоке, а позже в христианской Европе ее считали веществом преисподней; запах горящей серы стал знаком дьявола.

Но элемент № 16 — это не только мистика. Он участвовал в природных катаклизмах и биохимических процессах, его изучали химики и металлурги, использовали врачи, садовники, ткачи, сукновалы, шляпники. В наше время серная кислота стала одним из главных веществ химической промышленности. Некоторые способы применения серы чисты, гуманны и благородны, другие невольно напоминают о дьяволе и нечистой силе.

Что же особенного в этом шестнадцатом элементе, почему его упоминают в сочинениях мистиков, художественной литературе и даже в Библии?

Отчасти это связано с распространением серы в природе, отчасти — с ее химическими свойствами. Серы очень много в земной коре — 0,05 % по весу. Кое-где в Средиземноморье и на Ближнем Востоке ее полным-полно в почве в самородном виде. Сера (желтый камень) там обычно образовывалась при восстановлении сульфатов бактериями. Особенно много желтого камня на Сицилии, там его добывают с древности до наших дней. Примеси битумов, карбонатов, сульфатов, глины иногда придавали ему необычные цвета, вплоть до красного, бурого и черного.

Вблизи от вулканов встречаются желтые натеки, корки и кристаллы серы. Элемент вырывался из недр в виде сероводорода, при окислении которого выделялся в свободном виде.

Жители Апеннин и Балкан, Малой Азии и Ближнего Востока хорошо знали об удручающих испарениях, которые исходили из земли в некоторых местах. Их можно было, например, наблюдать вблизи Неаполя, где расположены Флегренские поля — нагромождение валов, трещин, провалов. Временами их засиливают дым и сернистый газ. Считалось, что там олимпийские боги сражались с гигантами.

Сера также входит в состав нефти, асфальта, битума. При горении этих веществ распространялся характерный запах, по которому безошибочно узнавали серу. Кстати, вопреки расхожему мнению, пахнет не сама сера, а ее соединения: сернистый газ, сероводород и меркаптаны, знаменитые своим зловонием. Во влажном воздухе измельченная сера окисляется и превращается в сернистый газ. Именно его имели в виду, когда говорили о запахе серы.

### 2. ВИНОВНИЦА НЕСЧАСТИЙ

В истории отношений серы и людей были темные страницы. Выделяясь из вулканов и вулканических трещин, окись серы или сероводород, случалось, губили тысячл несчастных. Это произошло с древнегреческим ученым Плинием Старшим, погибшим при извержении Везувия, и со множеством других людей.

Много вреда приносили примеси серы металлам, снижая их прочность. И потому с древности до наших дней одна из главных задач металлургов — избавить руду от примесей серы.

Металлургия в древности была окружена тайной. И позже, в средние века, кузнецы были особыми людьми, их считали

чем-то вроде колдунов. А в начале нашей эры из попыток усовершенствовать металлы возникла алхимия. Многие сульфиды блестят как металлы. Среди них пирит, железный колчедан ( $\text{FeS}_2$ ), халькозин, или медный блеск ( $\text{CuS}_2$ ), халькопирит, или медный колчедан ( $\text{CuFeS}_2$ ). Шесть из семи металлов, известных древним, встречаются в виде сульфидов. Возможно, алхимики считали эти руды несовершенными металлами, у которых есть одно ценное качество — блеск и нет другого — ковкости. Однако из них путем обжига и восстановления можно было получить настоящие металлы. Поскольку при прокаливании на воздухе из них выделялся сернистый газ, алхимики могли посчитать серу составной частью любой руды и любого металла, даже золота. Серой называли «горючее начало» металлов, ведь при обжиге она выгорала. Другой составной частью, отвечающей за ковкость, считали ртуть.

Первые христиане избегали языческой мудрости и относились к алхимикам враждебно. Они, возможно, приписывали недоступное им знание проискам нечистой силы. Позже церковь примирилась с алхимией, однако во время перехода от феодализма к капитализму их отношения вновь испортились. Напуганные инквизицией люди, в том числе и образованные, опять начали считать алхимию подозрительным, колдовским занятием, и не удивительно, что они связывали ее с происками дьявола.

К сожжению, сознательное использование серы принесло не меньше бед, чем ее случайное участие в людских делах. Самыми черными словами можно помянуть черный порох. Миллионы убитых людей, разрушенные крепости и города, катастрофы на пороховых заводах, порабощение народов, и, между прочим, истребление многих видов животных — вот счет, который можно предъявить его пользователям. Чем не дьявольское снадобье? Именно так и называли его в Европе, как только он там появился, что, однако, не мешало наращивать производство черного пороха.

На счету иприта жертв меньше, но его применение в XX веке в качестве боевого отравляющего вещества ужаснуло общественность европейских стран. Это соединение, похожее на запах на горчицу (из-за этого его еще называли горчичным газом) впервые выпустили на врага германские войска. 12 июля 1817 года у бельгийского города Ипр облака ядовитого газа накрыли англо-французские части. Мог ли подумать академик Зелинский, открывший в 1886 году дихлордиэтилсульфид, что синтезированное им соединение получит название иприт и станет причиной гибели и увечий 40 тысяч людей только в Первой мировой войне? Что миллионы снарядов с этим веществом сбросят в Балтийское море или отправят на склады, где они будут постепенно разрушаться, угрожая новыми катастрофами?

Не к таким страшным, но все же неприятным последствиям приводило сжигание серы вместе с полезными ископаемыми. Когда началась промышленная революция и кочегары начали кормить углем ненаасыщенные топки, окись серы вместе с дымом улетала в трубу. К тем же последствиям приводило и сжигание нефти, и добыча самой серы, когда ее вываривали из породы. И только несколько десятилетий назад ученые выяснили, что сернистый газ не просто загрязняет воздух, но и превращается в кислотные дожди, которые губят растения. При этом особенно страдают хвойные леса.

В темных делах были замечены не только сама сера и ее двуокись, но также и сероводород. Этот газ выделяется из трещин вблизи вулканов и образуется при гниении органических остатков, которые всегда содержат геру. И хотя он немало

потрудились в химических лабораториях, где с его помощью проводили качественный анализ металлов и их солей, зловоние и ядовитость создали ему весьма дурную репутацию.

Еще одно проявление серы может занять хоть и скромное, но интересное место в этом списке. Ведьмы, колдуны и прочие труженики магии, случается, сжигают волосы врага или заказчика. При этом образуется сернистый газ, ведь в волосах молекулы белка кератина скреплены атомами серы.

### 3. НА СТРАЖЕ ЧИСТОТЫ

Не стоит связывать серу с проделками нечистой силы. Согласно Библии, сам Господь использовал ее для наказания грешников на земле, в Содоме и Гоморре, и под землей, в аду. Наверное поэтому в XIII—XVII веках в бредящей дьяволом Европе нечистую силу связывали с запахом серы. Этот элемент стал той самой меткой, которой Бог шельму метил.

Люди тоже с незапамятных времен применяли серу примерно для тех же целей. Одиссей, например, истребив ненавистных соискателей руки Пенелопы, уничтожил самый их дух, сжигая серу. Серой языческие жрецы окуривали храмы во время церемоний. Может быть, они догадывались, что таким образом можно прекратить распространение заразных болезней. Наверное и эта процедура сыграла свою роль в приписывании нечистой силе запаха серы, ведь для первых христиан языческие жрецы были слугами дьявола. Как бы то ни было, такой способ дезинфекции благополучно дожил до начала XX века. Врачи, правда, отмечали, что он помогает не при любой инфекции, зато весьма удобен, а иногда (например, при уничтожении возбудителей холеры на поверхности предметов) и вполне надежен.

В медицине сера нашла множество других применений. Ее часто использовали в виде мази при кожных заболеваниях. Великий философ, врач Авиценна в «Каноне медицины» приводит рецепты не менее двух десятков лекарств, в состав которых входит сера. Ртутным эфиопом (черным сульфидом ртути) и киноварью (красным сульфидом ртути) арабские медики лечили кожные болезни, а сульфидом меди и цинка — глазные. Великий врач средневековья Парацельс считал, что лихорадка и чума происходят от избытка серы в организме. Правда, он понимал под ней не элемент, а некое мифическое начало: раз оно было в природе (макрокосме), оно должно было входить и в состав человека (микрокосма).

Дерматологи до сих пор выписывают препараты серы для лечения чесотки и грибковых заболеваний. «При взаимодействии серы с органическими веществами образуются сульфиды и пентатионовая кислота, оказывающие противомикробное и противопаразитарное действие», — пишет по этому поводу авторитетный медицинский справочник. Кстати, именно эту мазь варила в кастрюльке булгаковская героиня, ведьма Гелла, — ею она лечила больное колено Воланда.

Атомы серы входят в состав огромного количества лекарств, перечислить которые невозможно. Самые знаменитые среди них — сульфаниламидные препараты. Они связываются с одним из ферментов, вырабатываемых микроорганизмом, и ингибируют его, то есть не дают ферменту захватывать из цитоплазмы парааминобензойную кислоту и синтезировать фолиевую. В результате такие микроорганизмы гибнут. Подобные препараты применяют и в ветеринарии.



Сера помогает бороться с насекомыми, клешами и болезнями растений, которые вызывает все та же «нечисть»: бактерии и грибы. Молотую и коллоидную серу, известково-серный отвар долгое время использовали для защиты растений от грибковых заболеваний: мучнистой росы, гнилей, парши, пятнистости. Не было забыто и древнее окуливание.

Соединениями серы консервировали плоды и овощи, защищали суда от обрастания и рыболовные сети от гниения. Порошком серы обезвреживают пролитую ртуть. Наконец, сера помогает наводить чистоту в самом прямом смысле: сульфатная группа входит в состав молекул синтетических моющих средств.

#### 4. СЕРА В ОРГАНИЗМЕ - «ВНУТРЕННИЙ ОМОН»

В нашем организме тоже есть несколько соединений серы, предназначенных для защиты, прежде всего — для обезврежива-

ния агрессивных соединений, которые образуются при окислении органических веществ. Входит сера и в состав кофермента А — одного из ключевых соединений в обмене белков, жиров и углеводов. Именно он направляет реакции, в ходе которых из этих веществ образуется энергия. А поскольку энергия нужна для борьбы с любыми вредными воздействиями, будь то вирусы, бактерии или яды, кофермент А можно считать важным борцом за здоровье организма и его внутреннюю чистоту.

Сера входит в состав множества соединений не только организма человека, но и окружающей среды. Среди них есть яды и противоядия, вещества агрессивные и защитные, сопричастные чистоте и связанные с нечистотами.

И в то же время сера ведет вполне мифическое существование. Когда-то ее считали орудием кары для грешников, меткой нечистой силы, мистическим началом металлов. В наши дни сведения о ядовитости пестицидов, содержащих серу, из науки переключаются в мифы индустриальной эпохи. История продолжается.

## ХИМИЯ МЫЛА

План

1. Получение мыла.
2. Свойства мыла.
  - 2.1. Горение мыла.
  - 2.2. Взаимодействие мыла с кислотами и солями.

### 1. ПОЛУЧЕНИЕ МЫЛА

Согласно греческой мифологии, у бога врачевания Асклепия были дочери Гигея и Панацея. Панацея «ведала» исцелением, а Гигея — здоровьем. От имени Гигея произошло слово «гигиена». Гигиенические воззрения греков и римлян составили основу античного культа тела. Римские бани — термы — были не только местом, где можно помыться, но и средоточием общественной жизни: «В общественных банях он бывал редко: разве что появится вызывающий восхищение ритор, о котором идет молва, или когда происходили особенно интересные состязания» [1].

О гигиене в средневековой Европе единого мнения нет. Одни полагают, и это всячески обыграно в многочисленных книгах и фильмах, что люди в то время мылись крайне редко: «Свадьба состоится через три недели, какой резон мыться раньше? В мое время девушки не стремились лишний раз раздеться под предлогом смыывания грязи. Частое мытье — грех перед Господом» [2].

Другие опровергают это: «Крис считал, что средневековые люди были грязными и вонючими, облепленными многолетней грязью. Но все обстояло не так: эти люди, казалось, делали фетиш из чистоты. Рядом находилась лохань с испускавшей нар водой и лежала скроенная из грубой ткани рукавица для мытья. Крис принялся усердно скрести себя. Нако-

нец он объявил, что закончил. Но мальчик возразил: «Мастер Кристофер, вы еще не чисты». Мальчик тер его тряпичной мочалкой. Это продолжалось не менее часа» [3].

Люди давно поняли, как важна гигиена для здоровья: «умываясь, он вспоминал, как она заставляла тщательно мыться с мылом, говорила, что это уберет от вшей и чирьев» [4]. Моющие средства, среди которых важное место занимает мыло, облегчают процесс мытья, стирки и, бесспорно, стали предметом первой необходимости. В годы войн, разрухи и лихолетья мыло, наряду с продуктами питания, относилось к категории строго нормируемых, жизненно необходимых товаров.

Писатель-фантаст Кир Булычев, повествуя о путешествии в мир древнегреческого мифа, приводит любопытный диалог: «Не знаю, какие сумочки носили гречанки, но мне сумка нужна. Я положу лишь то, что кладут все женщины мира: зеркало, гребень, мыло... — Никакого мыла! Оно еще не изобретено!» [5]. Однако это заблуждение: в те легендарные времена уже пользовались мылом. Описываемые события автор относит к VI в. до н. э., а мыло как обыденная вещь уже упоминается в тексте VII в. до н. э. («умылся мылом и много употребил на себя щелоку...»).

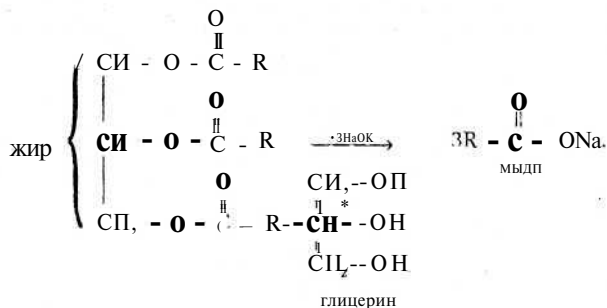
Что же такое мыло? Мылом называют соли щелочных металлов и высших жирных кислот, преимущественно стеариновой, пальмитиновой и олеиновой. Традиционное мыло получали расщеплением жиров щелочами, т. е. для получе-

ния мыла нужны жиры и щелочи - вещества, известные с древнейших времен.

«Сварить» мыло, в принципе, можно из любого природного жира. Можно обойтись без едкого натра или кали, заменив их содой (поташом), а то и растительной золой, но качество продукта и условия проведения процесса при этом, разумеется, будут существенно отличаться. Избежать осложнения можно, придерживаясь такой методики.

В керамическом или стальном сосуде расплавьте 70 г говяжьего и 30 г свиного жира, при перемешивании порциями добавьте раствор 25 г едкого натра и 30 мл воды и грейте смесь 30 мин на кипящей водяной бане, добавляя по мере испарения воду.

Добавьте 100 мл 20%-ного раствора хлорида натрия и, нагревая смесь, добейтесь разделения фаз. Снимите затвер-

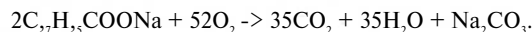


девая и при охлаждении слой мыла и осторожно промойте небольшим количеством холодной воды; завернув в ткань, отожмите, тщательно размяните и, подогрев, придайте желаемую форму. Из-за остатков щелочи использовать полученный продукт в быту нельзя, но для изучения химических свойств мыла он пригоден.

## 2. СВОЙСТВА МЫЛА

### 2.1. Горение мыла

При горении мыла образуются углекислый газ, вода и минеральная соль, которая затрудняет дальнейший ход процесса. Например, полное окисление стеарата натрия протекает следующим образом:

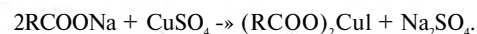
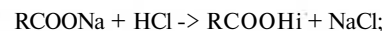


Однако в реальных условиях не весь содержащийся в мыле углерод успевает прореагировать с кислородом и наблюдается выделение углерода в виде сажи.

Как соль, образованная слабой кислотой и сильным основанием, мыло подвергается гидролизу, и его раствор имеет щелочную реакцию. Оно также вступает в реакцию обмена.

### 2.2. Взаимодействие мыла с кислотами и солями

Если к раствору мыла в дистиллированной воде добавить несколько капель серной или соляной кислоты, а затем раствора медного калия или железного купороса, то наблюдается выпадение осадков малорастворимой в воде кислоты или соли:



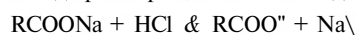
Соли высших жирных кислот, кроме солей калия, на-

трия и аммония, практически нерастворимы в воде, и мыло плохо мылится в воде, содержащей большое количество солей кальция или магния, — образующиеся в результате обменных реакций соли выпадают в осадок. Поэтому гидроксид кальция для получения мыла не используют: «Обработка жира известью дает нерастворимое и, следовательно, бесполезное мыло, тогда как при обработке содой получилось бы растворимое мыло, которое могло пригодиться колонистам в быту» [6, стр. 152].

Помимо мыла для мытья и стирки можно использовать множество синтетических веществ либо даров природы: «Пусть принесет в умывальню побольше мыла, хвоща, поташа, кипрского корня, диких бобов, отвара лотоса и вообще всяких моющих средств...» [7]. Мытье (стирка) — совокупность сложных взаимосвязанных и взаимообусловленных физико-химических процессов, сводящихся в конечном счете к распределению загрязнений в моющей среде. Не вдаваясь в подробности, рассмотрим действие мыла.

Моющий эффект обусловлен процессами, происходящими на поверхности раствора, где в связи со спецификой строения сосредоточены молекулы мыла (такие вещества называются поверхностно-активными — ПАВ).

В воде растворимые соли мыла диссоциируют на ионы:



Анион состоит из протяженного гидрофобного («не любящего воду») углеводородного фрагмента — «хвоста» -R и гидрофильной («любящей воду») «головы» - COO<sup>-</sup>. Наличие «не любящего воду» фрагмента приводит к тому, что в растворах мыло существует в виде макромолекулярных образований — мицелл — совокупности анионов, ориентированных гидрофобными «хвостами» внутрь, а заряженными «головами» наружу, где формируется слой из полярных молекул воды — растворителя. Увидеть мицеллы без специальной аппаратуры нельзя, но, проделав несложный опыт, можно косвенно убедиться в их существовании.

Алхимический принцип «подобное растворяется в подобном» лежит в основе действия моющих средств. Мыло способствует смачиванию поверхности и проникновению моющей среды между загрязнителем и загрязненным телом. «Подобное в подобном» — у гидрофобной поверхности загрязнителя находятся гидрофобные «хвосты» мыла. Вокруг гидрофильных «голов» формируется внешний слой из молекул воды — происходит то же, что и при растворении мыла. Образовавшиеся мицеллы достаточно прочны, чтобы обеспечить дробление загрязнителя, отрыв его частиц от загрязненного тела и переход в объем моющей среды.

Итак, эффективность действия моющих средств зависит от ряда факторов, а именно от способности:

- переносить грязевые частицы (от электростатических взаимодействий между частицами загрязнения и пеной);
- дробить загрязнения и равномерно распределять их в объеме моющей среды (от эмульгирующей способности);
- смачивать тела (способствовать проникновению моющей среды между частицами загрязнителя и загрязненного тела).

В реферате использованы факты и примеры из следующих художественных произведений: Г. Сенкевич «Камо грядеши» [1], А. Белянин «Рыжий рыцарь» [2], М. Крайтон «Стрела времени» [3], К. Фоллет «Столпы земли» [4], К. Булычев «Покушение на Тесея» [5], Ж. Берн «Таинственный остров» [6], В. Нефф «Перстень Борджа» [7].

## ЯДЫ И ТОКСИНЫ

### План

1. Характеристика токсичности.
2. Белковые токсины.
3. Небелковые токсины.
4. Животные яды.
5. Растительные яды.
6. Яды, содержащиеся в грибах.
7. Синильная кислота и цианистый калий.

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ

Ядовитые веществ с древних времен привлекали к себе особое внимание. С ними связано множество легенд и преданий. Так, белому мышьяку ( $As_2O_3$ ) в течение многих веков сопутствовала слава «порошка для наследников», а в Венеции при ДЕоре дождей держали специалистов-отравителей. Агата Кристи в своих детективах часто травила героев мышьяком. Вместе с тем, давно известно, что соединения, ядовитые в больших дозах, могут быть целебными в малых, о чем говорил еще в первой половине XVI в. Парацельс. Например, традиционное орудие убийц — оксид мышьяка в небольших дозах (до 5 мг) полезен: его назначают внутрь в качестве общеукрепляющего и тонизирующего средства. Недаром алхимический символ мышьяка — змея — изображен в гербе медицины.

Для характеристики токсичности того или иного соединения чаще всего используют понятие летальной дозы —  $LD_{50}$ , которая вызывает гибель 50 % подопытных животных. Как правило, дозу измеряют массой яда, приходящегося на 1 кг массы животного. Однако использование понятия летальной дозы имеет свои ограничения. Во-первых, величину  $LD_{50}$  определенную, например, для мышей, очень редко можно перенести на других животных. Ядовитость никотина для человека примерно такая же, как и цианистого калия (50-100 мг или 1-2 капли), тогда как козы и косули вообще мало восприимчивы к никотину. Во-вторых, экспериментально определенная, скажем, на мышах доза  $LD_{50}$  зависит от того, введен ли яд подкожно, внутривенно, внутримышечно или перорально (через пищевой тракт). Наконец, даже заведомо нелетальная доза может привести к серьезному поражению того или иного органа, особенно в долгосрочной перспективе, и вызвать в конечном счете гибель организма. Тем не менее величину  $LD_m$  широко используют на практике, в том числе для сравнения токсичности самых разных классов химических соединений.

### 2. БЕЛКОВЫЕ ТОКСИНЫ

Самые ядовитые из известных веществ — это высокомолекулярные белковые соединения, вырабатываемые бактериями. Чемпион среди токсинов (так называют белковые яды растительного и животного происхождения) — ботулинический токсин: для него  $LD_{50} = 0,00003 \text{ мкг/кг}$ , т. е. для гибели организма его нужно примерно в 300 млн. раз меньше, чем цианистого калия. Ботулин — белок с молекулярной массой 150 000, вырабатываемый бактериями, которые размножаются в испорченных или неправильно хранящихся продуктах питания (колбаса, консервы) при отсутствии кислорода. Смерть

обычно наступает из-за паралича дыхательной мускулатуры. Этот токсин не переносит повышенных температур и разрушается при кулинарной обработке, поэтому отравления им редки.

С токсином столбняка (продукт соответствующей бактерии) — вторым по ядовитости соединением ( $LD_m = 3,0001 \text{ мкг/кг}$ ) знаком практически каждый: его (но в несколько измененном виде) вводят во время прививок. Третье место по токсичности ( $LD_{50} = 0,019 \text{ мкг/кг}$ ) занимает бета-бунгаротоксин, который вырабатывается в ядовитой железе змеи бунгарос (она водится в Южной Азии). Почти равен ему по ядовитости токсин — продукт дифтерийных бактерий, для него  $LD_{50} = 0,24 \text{ мкг/кг}$ . Для сравнения: величина  $LD^*$  для токсина скорпиона равна 9 мкг/кг, для токсина гремучей змеи — 50 мкг/кг, для токсина очковой змеи — 75 мкг/кг, а смертельная для человека доза яда кобры составляет 200 мкг/кг.

### 3. НЕБЕЛКОВЫЕ ТОКСИНЫ

Из небелковых токсинов самые ядовитые выделены из морских организмов. Их молекулярная масса значительно меньше: так, у палитоксина она равна 2679, а  $LD_{50} = 0,45 \text{ мкг/кг}$ . Источником палитоксина — шестилучевые кораллы зоонтарин. Не исключено, что в действительности токсин продуцируется вирусом, находящимся в симбиозе с кораллами. Еще более ядовит майтотоксин ( $LD_{50} = 0,05 \text{ мкг/кг}$ ) и сигуатоксин ( $LD_{50} = 0,35 \text{ мкг/кг}$ ), выделенные из одноклеточных жгутиковых (динофлагелляты), которые найдены в некоторых видах планктона. При размножении динофлагеллят в воде скапливаются вещества, окрашивающие ее в ржаво-красный цвет; это явление известно с древнейших времен и получило название «красного прилива». Оно сопровождается массовой гибелью рыб и других морских организмов, а также массовыми отравлениями людей, употребляющих в пищу морепродукты (яды накапливаются в рыбах и моллюсках). Сигуатоксин выделен из внутренностей многих рыб, например мурены и макрели.

### 4. ЖИВОТНЫЕ ЯДЫ

Один из самых знаменитых видов животных ядов (зоо-токсинов) — тетродотоксин. Он содержится в коже и яйцах некоторых жаб, в яйцах калифорнийского тритона, в слюнных железах осьминога. Но наибольшую известность ему принесла рыба фугу, у которой яд содержится в яичниках и печени. Фугу — излюбленное лакомство японцев, однако готовить ее

позволено лишь поварам, имеющим специальную лицензию, поскольку даже двухчасовое кипячение яд не разрушает. Для тетродотоксина  $LD_{50}$  - 10 мкг/кг, то есть одного миллиграмма этого яда достаточно, чтобы убить человека. Тетродотоксин относится к нейротропным ядам, которые блокируют проницаемость мембран нейронов вегетативной нервной системы для ионов натрия, что практически мгновенно прерывает нервный импульс. На основе тетродотоксина производят обезболивающие препараты.

## 5. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЯДЫ

Из ядов растительного происхождения (фитотоксины) самый сильный — гликопротеин рицин ( $LD_{50}$  - 0,1 мг/кг), основной токсичный компонент бобов клещевины. Белковая часть рицина состоит из 560 аминокислотных остатков, полисахаридная составляет около 20 % молекулярной массы, которая равна 62 400. В организме рицин вызывает структурную перестройку клеточных мембран и нарушает внутриклеточный синтез белков. При попадании капелек рицина в легкие его токсичность примерно такая же, как у нервно-паралитического газа зарина: в некоторых странах изучали способы боевого применения рицина в виде аэрозоля.

Два хорошо известных растительных яда — никотин ( $LD_{50}$  - 0,3 мг/кг) и стрихнин ( $LD_{50}$  \* 0,75 мг/кг), который содержится в рвотных орешках (семена *Strychnos nuxvomica*), — относятся к алкалоидам. Регулярное вдыхание табачного дыма вызывает медленное, но неотвратимое разрушение органов человека. Вред курения особенно очевиден из того факта, что взрослого человека может убить инъекция никотина, выделенного из одной-единственной сигары.

В медицине широко применяют алкалоид атропин. Он содержится в красавке, белене, дурмане и других растениях семейства пасленовых. Хотя атропин не так токсичен, как многие другие алкалоиды (для него  $LD_{50}$  = 400 000 мкг/кг), именно этот яд — наиболее частая причина отравления в средних широтах. Маленькие дети принимают сладкие черные ягоды белладонны за вишневые и могут отравиться насмерть, съев всего три-четыре ягоды.

## 6. ЯДЫ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ГРИБАХ

Относительно простое строение имеют яды, содержащиеся в высших грибах. Из них один из самых токсичных — мускарин, который присутствует в мухоморе красном (*Amanita muscaria*) и других грибах. Уже в дозах 0,001 мкг/кг мускарин снижает амплитуду и частоту сердечных сокращений, в больших дозах вызывает спазмы мышц, судороги, слюнотечение. Для человека при приеме внутрь  $LD_{50}$  \* 0,7 мг/кг.

Значительно сложнее устроена молекула бициклического октапептида альфа-аманитина, который содержится в бледной поганке. И если красный мухомор вряд ли спутаешь с другими грибами, то бледная поганка очень похожа на некото-

рые съедобные грибы — шампиньоны, поплавки и др. Поэтому отравление этим грибом составляет 90 % всех грибных отравлений. Для человека смертельная доза аманитина равна 5–7 мг. Если вспомнить, что в одном грибе в среднем содержится 8 мг аманитина, станет понятным английское название бледной поганки — *death cup*, то есть чаша смерти. Признаки отравления — боль в животе, неукротимая рвота, понос с кровью. Интересно, что для лечения используют подкожные инъекции другого яда — атропина.

В продуктах жизнедеятельности микроскопических (плесневых) грибов содержатся очень ядовитые микотоксины (от греч. *mykes* — гриб). Самые токсичные из них — пеницием ( $LD_m$  - 1 мг/кг), выделенный из плесени *Penicillium crustosum*, и афлатоксин В1 ( $LD^*$  = 1,7 мг/кг). При употреблении кормов, загрязненных афлатоксином В1, высокотоксичный яд (в несколько измененной форме) выделяется с молоком. Всего известно более 15 различных афлатоксинов — основных загрязнителей пищевых продуктов. Афлатоксин В1 оказался самым мощным из известных печеночных канцерогенов, его действие проявляется уже при дозах 0,01 мг/кг. В ряде стран Азии и Африки выявлена прямая корреляция (связь) между частотой заболеваемости раком печени и содержанием афлатоксинов в пище. Детальное изучение микотоксинов началось после массового отравления в Англии индеек, вызванного плесенью в арахисе, которым кормили птиц. Оказалось, что в плесени присутствовал афлатоксин В1. Этот же микотоксин привел к таинственной смерти археологов после вскрытия пирамиды Тутанхамона (так называемое «проклятие фараонов»). К счастью, вероятность съесть заметные количества микотоксинов мала благодаря нашему инстинктивному отвращению к плесени и неприятному запаху пораженных ею продуктов.

## 7. СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА И ЦИАНИСТЫЙ КАЛИЙ

Вероятно, самый известный яд — синильная кислота и ее калиевая соль (цианистый калий). Для этих соединений  $LD_{50}$  = 10 мг/кг, что почти в миллиард раз больше, чем у ботулинического токсина. Синильная кислота при попадании в организм связывается с ферментом цитохромоксидазой и блокирует клеточное дыхание. Это соединение может быть причиной отравлений при горении полимеров (образуется при термическом разложении нейлона и полиуретанов), при употреблении в пищу ядер абрикосовых косточек: в них цианид находится в связанном состоянии в виде амигдалина, смертельная доза составляет 1 г. Это количество амигдалина содержится в 100 г абрикосовых ядер. Еще менее ядовит «белый мышьяк» ( $As_2O_3$ ), для которого  $LD_{50}$  = 15,1 мг/кг.

Если сравнить токсичность различных соединений (в единицах моль/кг) от их молекулярной массы, то окажется, что существует прямолинейная зависимость: чем больше масса молекулы, тем токсичнее соединение. Однако из этого не следует, что можно отравиться полиэтиленом.



## УГЛЕРОД

## План

1. Распространение в природе
2. Физические и химические свойства углерода
3. Народнохозяйственное значение углерода
4. Углерод в организме

## 1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ПРИРОДЕ

Углерод (лат. Carboneum, C) — химический элемент IV группы периодической системы Менделеева. Известны два стабильных изотопа  $^{12}\text{C}$  (98,892%) и  $^{13}\text{C}$  (1,108%).

Углерод известен с глубокой древности. Древесный уголь служил для восстановления металлов из руд, алмаз — как драгоценный камень. Значительно позднее стал применяться графит для изготовления тиглей и карандашей.

В 1778 г. К. Шееле, нагревая графит с селитрой, обнаружил, что при этом, как и при нагревании угля с селитрой, выделяется углекислый газ. Химический состав алмаза был установлен в результате опытов А. Лавуазье (1772) по изучению горения алмаза на воздухе и в результате исследований С. Теннанта (1797), доказавшего, что одинаковые количества алмаза и угля дают при окислении равные количества углекислого газа. Углерод как химический элемент был признан только в 1789 г. А. Лавуазье. Латинское название *carboneum* углерод получил от *саго* — уголь.

Среднее содержание углерода в земной коре составляет  $2,3 \cdot 10^{-2}$  % по массе. Углерод накапливается в верхней части земной коры (биосфере): в живом веществе 18 % углерода, в древесине — 50 %, в каменном угле — 80 %, в нефти — 85 %, в антраците — 96 %. Значительная часть углерода литосферы сосредоточена в известняках и доломитах.

Число собственных минералов углерода — 112, исключительно велико число органических соединений углерода — углеводороды и их производные.

С накоплением углерода в земной коре связано накопление и многих других элементов, сорбируемых органическим веществом и осаждающихся в виде нерастворимых карбонатов и т. д.

По сравнению со средним содержанием углерода в земной коре, человечество в исключительно больших количествах извлекает углерод из недр (уголь, нефть, природный газ), т. к. эти ископаемые — основные современные источники энергии.

Углерод широко распространен также в космосе; на Солнце он занимает четвертое место после водорода, гелия и кислорода.

## 2. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДА

Известны четыре кристаллические модификации углерода: графит, алмаз, карбин и лондейлит.

**Графит** — серо-черная, непрозрачная, жирная на ощупь, чешуйчатая, очень мягкая масса с металлическим блеском.

**Алмаз** — очень твердое кристаллическое вещество. Кристаллы имеют кубическую гранецентрированную решетку

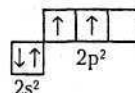
( $A = 3,560 \text{ Е}$ ). Заметное превращение алмаза в графит наблюдается при температурах выше  $1400^\circ\text{C}$  в вакууме или в инертной атмосфере. При атмосферном давлении и температуре около  $3700^\circ\text{C}$  графит испаряется.

Жидкий углерод может быть получен при давлении выше 103 Мпа и температурах выше  $3700^\circ\text{C}$ . Для твердого углерода (кокс, сажа, древесный уголь) характерно также состояние с неупорядоченной структурой — «аморфный» углерод, который не представляет собой самостоятельной модификации; в основе его строения лежит структура мелкокристаллического графита. Нагревание некоторых разновидностей «аморфного» углерода выше  $1500$ — $1600^\circ\text{C}$  без доступа воздуха вызывает их превращение в графит. Физические свойства «аморфного» углерода очень зависят от дисперсности частиц и наличия примесей. Плотность, теплоемкость, теплопроводность и электропроводность «аморфного» углерода всегда выше, чем графита.

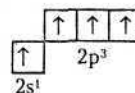
**Карбин** получен искусственно. Он представляет собой мелкокристаллический порошок черного цвета (плотность  $\rho$  ( $4^\circ\text{C}$ ) —  $1,9$ — $2 \text{ г/см}^3$ ). Построен из длинных цепочек атомов углерода, уложенных параллельно друг другу.

**Лондейлит** найден в метеоритах и получен искусственно; его структура и свойства окончательно не установлены.

Электронная конфигурация внешней оболочки углерода  $2s^2 2p^2$ :



Для углерода характерно образование четырех ковалентных связей, обусловленное возбуждением внешней оболочки до состояния  $2s^1 2p^3$ :



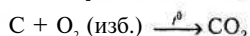
Поэтому углерод способен в равной степени как притягивать, так и отдавать электроны. Химическая связь может осуществляться за счет образования  $sp^3$ -,  $sp^2$ - и  $sp$ -гибридных орбиталей, которым соответствуют координационные числа 4, 3 и 2. Число валентных электронов углерода и число валентных орбиталей одинаково — это одна из причин устойчивости связи между атомами углерода.

Уникальная способность атомов углерода соединяться между собой с образованием прочных и длинных цепей и циклов привела к возникновению громадного числа разнообразных соединений углерода, изучаемых органической химией.

В соединениях углерод проявляет степени окисления  $-4$ ;  $+2$ ;  $+4$ . Атомный радиус  $0,77 \text{ Е}$ , ковалентные радиусы  $0,77 \text{ Е}$ ,  $0,67 \text{ Е}$ ,  $0,60 \text{ Е}$  соответственно в одинарной, двойной и тройной связях; ионный радиус  $\text{C}^{4-}$   $2,60 \text{ Е}$ ,  $\text{C}^{4+}$   $0,20 \text{ Е}$ . При обычных условиях углерод химически инертен, при высоких темпера-

турах он соединяется со многими элементами, проявляя сильные восстановительные свойства.

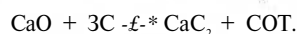
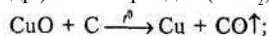
Все формы углерода устойчивы к щелочам и кислотам и медленно окисляются только очень сильными окислителями, например хромовой смесью (смесь концентрированных  $\text{HNO}_3$  и  $\text{KClO}_3$ ) или кислородом:



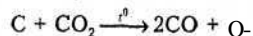
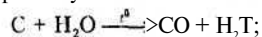
«Аморфный» углерод реагирует с фтором при комнатной температуре, графит и алмаз — при нагревании. Непосредственно соединение углерода с хлором происходит в электрической дуге; с бромом и йодом углерод не реагирует, поэтому многочисленные галогениды углерода синтезируют косвенным путем. Из оксигалогенидов общей формулы  $\text{COX}_2$  (где X — галоген) наиболее известна хлорокись  $\text{COCl}_2$  (фосген).

При температурах выше  $1\,000^\circ\text{C}$  углерод взаимодействует с металлами, давая карбиды:

Все формы углерода при нагревании восстанавливают окислы металлов с образованием свободных металлов (Zn, Cd, Si, Pb и др.) ИЛИ карбидов ( $\text{CaC}_2$ ,  $\text{Mo}_2\text{C}$ , WC, TaC и др.):



Углерод реагирует при температурах выше  $600\text{--}800^\circ\text{C}$  с водяным паром и углекислым газом:



Все формы углерода нерастворимы в обычных неорганических и органических растворителях, но растворяются в некоторых расплавленных металлах (например, Fe, Ni, Co).

### 3. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Народнохозяйственное значение углерода определяется тем, что свыше 90 % всех первичных источников потребляемой в мире энергии приходится на органическое топливо, главенствующая роль которого сохранится и на ближайшие десятилетия, несмотря на интенсивное развитие ядерной энергетики. Только 10 % добываемого топлива используется в качестве сырья для основного органического синтеза и нефтехимического синтеза, для получения пластичных масс и др.

### 4. УГЛЕРОД В ОРГАНИЗМЕ

Углерод — важнейший биогенный элемент, составляющий основу жизни на Земле, структурная единица огромного числа органических соединений, участвующих в построении организмов и в обеспечении их жизнедеятельности (биополимеры, а также многочисленные низкомолекулярные биологически активные вещества — витамины, гормоны, медиаторы и др.). Значительная часть необходимой организмам энергии образуется в клетках за счет окисления углерода. Возникновение жизни на Земле рассматривается в современной науке как сложный процесс эволюции углеродистых соединений.

Уникальная роль углерода в живой природе обусловлена его свойствами, которыми в совокупности не обладает ни

один другой элемент периодической системы. Между атомами углерода, а также между углеродом и другими элементами образуются прочные химические связи, которые, однако, могут быть разорваны в сравнительно мягких физиологических условиях (эти связи могут быть одинарными, двойными и тройными).

Способность углерода образовывать 4 равнозначные валентные связи с другими атомами создает возможность для построения углеродных скелетов различных типов — линейных, разветвленных, циклических.

Показательно, что только всего три элемента (C, O, H) составляют 98 % общей массы живых организмов. Этим достигается определенная экономичность в живой природе: при практически безграничном структурном разнообразии углеродистых соединений небольшое число типов химических связей позволяет намного сократить количество ферментов, необходимых для расщепления и синтеза органических веществ.

Особенности строения атома углерода лежат в основе различных видов изомерии органических соединений (способность к оптической изомерии оказалась решающей в биохимической эволюции аминокислот, углеводов и некоторых алкалоидов).

Согласно теории А. И. Опарина, первые органические соединения на Земле имели абиогенное происхождение. Источниками углерода служили метан ( $\text{CH}_4$ ) и цианистый водород ( $\text{HCN}$ ), содержащиеся в первичной атмосфере Земли. С возникновением жизни единственным источником неорганического углерода, за счет которого образуется все органическое вещество биосферы, является двуокись углерода ( $\text{CO}_2$ ), находящаяся в атмосфере, а также растворенная в природных водах в виде  $\text{HCO}_3^-$ . Наиболее мощный механизм усвоения (ассимиляция) углерода (в форме  $\text{CO}_2$ ) — фотосинтез — осуществляется повсеместно зелеными растениями. На Земле существует и эволюционно более древний способ усвоения  $\text{CO}_2$  путем хемосинтеза; в этом случае микроорганизмы-хемосинтетики используют не лучистую энергию Солнца, а энергию окисления неорганических соединений.

Большинство животных потребляют углерод с пищей в виде уже готовых органических соединений. В зависимости от способа усвоения органических соединений принято различать автотрофные и гетеротрофные организмы.

Применение для биосинтеза белка и других питательных веществ микроорганизмов, использующих в качестве единственного источника углерода углеводороды нефти, — одна из важных современных научно-технических проблем.

И помимо стабильных изотопов углерода, в природе распространен радиоактивный  $^{14}\text{C}$  (в организме человека его содержится 0,1 мк Кюри). С использованием изотопов углерода в биологических и медицинских исследованиях связаны многие крупные достижения в изучении обмена веществ и круговорота углерода в природе. Так, с помощью радиоуглеродной метки была доказана возможность фиксации растениями и тканями животных, установлена последовательность реакции фотосинтеза, изучен обмен аминокислот, прослежены пути биосинтеза многих биологически активных соединений и т. д. Применение  $^{14}\text{C}$  способствовало успехам молекулярной биологии в изучении механизмов биосинтеза белка и передачи наследственной информации. Определение удельной активности  $^{14}\text{C}$  в углеродсодержащих органических остатках позволяет судить об их возрасте, что используется в палеонтологии и археологии.

# ХЛОР

## План

1. Историческая справка.
2. Распространение в природе.
3. Физические и химические свойства.
4. Получение хлора.
5. Применение хлора.
6. Хлор в организме.
7. Отравление хлором.

## 1. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Хлор (лат. Chlorum), Cl — химический элемент VII группы периодической системы Менделеева, атомный номер 17, атомная масса 34,453; относится к семейству галогенов. При нормальных условиях хлор — желто-зеленый газ с резким раздражающим запахом. Природный хлор состоит из двух стабильных изотопов:  $^{35}\text{Cl}$  (75,77%) и  $^{37}\text{Cl}$  (24,23%). Искусственно получены радиоактивные изотопы с массовыми числами 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40 и периодами полураспада  $T_{1/2}$  соответственно 0,31; 2,5; 1,56 сек; 3,1–105 лет, 37,3; 55,5 и 1,4 мин.  $^{36}\text{Cl}$  и  $^{38}\text{Cl}$  используются как изотопные индикаторы.

Хлор получен впервые в 1774 г. К. Шееле взаимодействием соляной кислоты с пиролюзитом  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ . Однако только в 1810 году Г. Дэви установил, что хлор — элемент и назвал его *chlorine* (от греч. слова *chloros* — желто-зеленый). В 1813 году Ж. Л. Гей-Люссак предложил для этого элемента название хлор.

## 2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ПРИРОДЕ

Хлор встречается в природе только в виде соединений, среднее содержание хлора в земной коре  $1,7 \cdot 10^{-2} \%$  по массе, в кислых изверженных породах — гранитах —  $2,4 \cdot 10^{-2} \%$ , в основных и ультраосновных —  $5 \cdot 10^{-3} \%$ . Основной путь, которым хлор попадает в земную кору — водная миграция. В виде иона  $\text{Cl}^-$  он содержится в Мировом океане (1,93 %), подземных рассолах и соляных озерах. Число собственных минералов (преимущественно природных хлоридов) — 97, главный из них — каменная соль  $\text{NaCl}$ . Известны также крупные месторождения хлоридов калия и магния и смешанных хлоридов: сильвинит  $\text{KCl}$ , сильвинит  $(\text{Na}, \text{K})\text{Cl}$ , корналит  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , каинит  $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , бишофит  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . В истории Земли большое значение имело поступление содержащегося в вулканических газах  $\text{HCl}$  в верхние части земной коры.

## 3. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛОРА

Хлор имеет температуру кипения  $34,05^\circ\text{C}$ , температуру плавления —  $10^\circ\text{C}$ . Плотность газообразного хлора при нормальных условиях  $3,214 \text{ г/дм}^3$ ; насыщенного пара при  $0^\circ\text{C}$  —  $12,21 \text{ г/дм}^3$ ; жидкого хлора при температуре кипения —  $1,557 \text{ г/см}^3$ ; твердого хлора при  $102^\circ\text{C}$  —  $1,9 \text{ г/см}^3$ . Давление насыщенных паров хлора при  $0^\circ\text{C}$  0,369 Мпа, при  $25^\circ\text{C}$  — 0,772 Мпа, при  $100^\circ\text{C}$  —

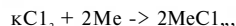
3,814 Мпа. Теплота плавления  $90,3 \text{ кДж/кг}$ ; теплота испарения  $288 \text{ кДж/кг}$ ; теплоемкость газа при постоянном давлении  $0,48 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$ . Хлор хорошо растворяется в  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ , и в некоторых органических растворителях (особенно в гексане и четыреххлористом углероде).

Молекула хлора двухвалентна ( $\text{Cl}_2$ ). Степень термической диссоциации  $\text{Cl}_2 + 243 \text{ кДж}$   $2\text{Cl}$  при 1 000 К равна 2,07 х  $10^{-4} \%$ , при 2 500 К — 0,909 %.

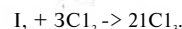
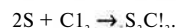
Внешняя электронная конфигурация атома  $\text{Cl}$   $3s^2 3p^5$ . В соответствии с этим хлор в соединениях проявляет степени окисления -1, +1, +3, +4, +5, +6 и +7. Ковалентный радиус атома 0,99 Е, ионный радиус  $\text{Cl}^-$  1,82 Е, сродство атома хлора к электрону 3,65 эВ, энергия ионизации 12,97 эВ.

Химически хлор очень активен, непосредственно соединяется почти со всеми металлами (с некоторыми только в присутствии влаги или при нагревании) и с неметаллами (кроме углерода, азота, кислорода, инертных газов), образуя соответствующие хлориды:

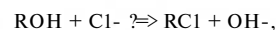
с металлами:



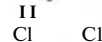
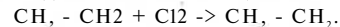
с неметаллами:



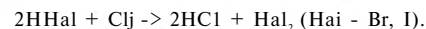
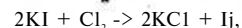
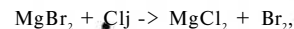
Хлор вступает в реакцию со многими соединениями: замещает  $\text{OH}^-$  в предельных углеводородах:



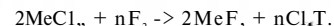
присоединяется к ненасыщенным соединениям:



Хлор вытесняет бром и йод из их соединений галогенов и металлами:

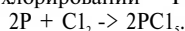


Из соединений хлора с этими элементами он вытесняет фтором:



Щелочные металлы в присутствии влаги взаимодействуют с хлором с воспламенением, большинство металлов реагируют с сухим хлором только при нагревании. Сталь, а также некоторые металлы стойки в атмосфере сухого хлора в условиях невысоких температур, поэтому их используют для изготовления аппаратуры и хранилищ для сухого хлора. Фосфор

воспламеняется в атмосфере хлора, образуя  $PCl_3$ , а при дальнейшем хлорировании —  $PCl_5$ :



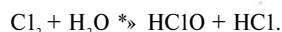
Сера с хлором при нагревании дает  $S_2Cl_2$ ,  $SCl_2$  и другие  $S_nCl_m$ . Мышьяк, сурьма, висмут, стронций, теллур энергично взаимодействуют с хлором. Смесь хлора с водородом горит бесцветным или желто-зеленым пламенем с образованием хлористого водорода (это цепная радикальная реакция):



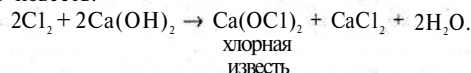
Максимальная температура водородно-хлористого пламени 2 200°C. Смеси хлора с водородом, содержащие от 5,8 до 88,3 %  $H_2$ , взрывоопасны.

С кислородом хлор образует окислы:  $Cl_2O$ ,  $ClO_2$ ,  $Cl_2O_6$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $Cl_2O_8$ , а также гипохлориты (соли хлорноватистой кислоты  $HClO$ ), хлориты (соли хлористой кислоты  $HClO_2$ ), хлораты (соли хлорноватой кислоты  $HClO_3$ ) и перхлораты (соли хлорной кислоты  $HClO_4$ ). Все кислородные соединения хлора образуют взрывоопасные смеси с легко окисляющимися веществами. Окислы хлора малостойки и могут самопроизвольно взрываться, гипохлориты при хранении медленно разлагаются, хлораты и перхлораты могут взрываться под влиянием инициаторов.

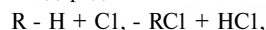
Хлор в воде гидролизуется, образуя хлорноватистую и соляную кислоты:



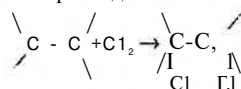
При хлорировании сухой гидроокиси кальция получают хлорную известь:



При хлорировании органических соединений хлор либо помещает водород:



либо присоединяется по кратным связям:

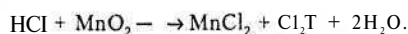


образуя различные хлорсодержащие органические соединения.

Хлор образует с другими галогенами межгалогенные соединения. Фториды  $ClF$ ,  $ClF_2$ ,  $ClF_3$  очень реакционноспособны; например, в атмосфере  $ClF_3$  (стеклянная вата) самовоспламеняется. Известны соединения хлора с кислородом и фтором — оксифториды хлора:  $ClO_3F$ ,  $ClO_2F_2$ ,  $ClOF$ ,  $ClOF_2$  и перхлорат фтора  $FClO_4$ .

#### 4. ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРА

Хлор начали получать в промышленности в 1785 году взаимодействием соляной кислоты с двуокисью марганца или пиролюзитом:



В 1867 году английский химик Г. Дикон разработал способ получения хлора окислением  $HCl$  кислородом воздуха в присутствии катализатора. С конца XIX — начала XX в. хлор получают электролизом водных растворов хлоридов щелочных металлов. По этим методам в 70-х годах XX в. производилось 90—95 % хлора в мире. Небольшое количество хлора получают попутно при производстве магния, каль-

ция, натрия и лития электролизом расплавленных хлоридов. В 1975 году мировое производство хлора составляло около 23 млн тонн.

Применяются два основных метода электролиза водных растворов  $NaCl$ : в электролизерах с твердым катодом и пористой фильтрующей диафрагмой; в электролизерах с ртутным катодом. По обоим методам на графитовом или оксидном титано-рутениевом аноде выделяется газообразный хлор. По первому методу на катоде выделяется водород и образуется раствор  $NaOH$  и  $NaCl$ , из которого последующей переработкой выделяют товарную каустическую соду. По второму методу на катоде образуется амальгама натрия, при ее разложении чистой водой в отдельном аппарате получают раствор  $NaOH$ , водород и чистая ртуть, которая вновь идет в производство. Оба метода дают на 1 тонну хлора 1,125 тонны  $NaOH$ .

Электролиз с диафрагмой требует меньших капиталовложений для организации производства хлора, дает более дешевый  $NaOH$ . Метод с ртутным катодом позволяет получать очень чистый  $NaOH$ , но потери ртути загрязняют окружающую среду. В 1970 году по методу с ртутным катодом производилось 62,2 % мировой выработки хлора, с твердым катодом — 33,6 % и прочими способами — 4,3 %. После 1970 года начали применять электролиз с твердым катодом и ионообменной мембраной, позволяющей получать чистый  $NaOH$  без использования ртути.

#### 5. ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРА

Одной из важных отраслей химической промышленности является хлорная промышленность. Основные количества хлора перерабатываются на месте его производства в хлорсодержащие соединения. Хранят и перевозят хлор в жидком виде в баллонах, бочках, железнодорожных цистернах или в специально оборудованных судах. Для индустриальных стран характерно следующее применение хлора: на производство хлорсодержащих органических соединений — 60—75 %; на производство неорганических соединений, содержащих хлор, — 10—20 %, на отбелку целлюлозы и тканей — 5—15 %, на санитарные нужды и хлорирование воды — 2—6 % от общей выработки.

Хлор применяется также для хлорирования некоторых руд с целью извлечения титана, ниобия, циркония и др.

#### 6. ХЛОР В ОРГАНИЗМЕ

Хлор — один из биогенных элементов, постоянный компонент тканей растений и животных. Содержание хлора в растениях — от тысячных долей процента до целых процентов, у животных — десятые и сотые доли процента. Суточная потребность взрослого человека в хлоре (2—4 г) покрывается за счет пищевых продуктов. С пищей хлор поступает обычно в избытке в виде хлорида натрия и хлорида калия. Особенно богаты хлором хлеб, мясные и молочные продукты.

В организме животных хлор — основное осмотически активное вещество плазмы крови, лимфы, спинномозговой жидкости и некоторых тканей. Хлор играет важную роль в водно-солевом обмене, способствуя удержанию тканями воды. Регуляция кислотно-щелочного равновесия в тканях осуществляется наряду с другими процессами путем изменения в распределении хлора между кровью и другими тканями. Хлор



участвует в энергетическом обмене у растений, активируя как окислительное фосфорилирование, так и фотофосфорилирование. Хлор положительно влияет на поглощение корнями кислорода.

Хлор необходим для образования кислорода в процессе фотосинтеза изолированными хлоропластами. В состав большинства питательных сред для искусственного культивирования растений хлор не входит. Возможно, для развития растений достаточны весьма малые концентрации хлора.

## 7. ОТРАВЛЕНИЯ ХЛОРОМ

Отравления хлором возможны в химической, целлюлозно-бумажной, текстильной, фармацевтической промышленности. Хлор раздражает слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. К первичным воспалительным изменениям обычно присоединяется вторичная инфекция. Острое отравление развивается почти немедленно. При вдыхании средних и низ-

ких концентраций хлора отмечаются стеснение и боль в груди, сухой кашель, учащенное дыхание, резь в глазах, слезотечение, повышение содержания лейкоцитов в крови, повышение температуры тела. Возможны бронхопневмония, токсический отек легких, депрессивные состояния, судороги. В легких случаях выздоровление наступает через 3–7 суток. Как отдаленные последствия наблюдаются катары верхних дыхательных путей, рецидивирующий бронхит, пневмосклероз; возможны активизация туберкулеза легких.

При длительном вдыхании небольших концентраций хлора наблюдаются аналогичные, но медленно развивающиеся формы заболевания.

Профилактика отравлений: герметизация производства и оборудования, эффективная вентиляция, при необходимости использование противогаза. Предельно допустимая концентрация хлора в воздухе производственных помещений — 1 мг/м<sup>3</sup>. Производство хлора, хлорной извести и других хлорсодержащих соединений относится к производствам с вредными условиями труда.

# ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

## План

1. Механизм парникового эффекта.
2. Парниковые газы.
3. Влияние деятельности человека на усиление парникового эффекта.
4. Отрицательные последствия парникового эффекта.

## 1. МЕХАНИЗМ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

Образное название «парниковый эффект» получило природное явление, суть которого заключается в том, что атмосфера задерживает идущее от земной поверхности тепловое излучение (подобно пленке над огородным парником).

Энергия, поступающая на нашу планету от Солнца, определяет ход всех биологических процессов на Земле. Из общего количества этой энергии 20 % поглощается атмосферой, 34% отражается облаками и земной поверхностью и уходит обратно в космос. Оставшиеся 46 % энергии доходят до земной поверхности и нагревают ее. Нагретая земля в свою очередь излучает длинноволновую инфракрасную (тепловую) радиацию, которая частично уходит в космос, а частично остается в атмосфере, задерживаясь входящими в ее состав газами и нагревая приземные слои воздуха.

## 2. ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

Газы, задерживающие тепловое излучение и препятствующие оттоку тепла в космическое пространство, называются парниковыми газами.

Благодаря парниковому эффекту среднегодовая температура у поверхности Земли в последнее тысячелетие составляет примерно 15°C. А без него она опустилась бы до -18°C и существование жизни на Земле стало бы невозможным.

Основной парниковый газ — водяной пар, задерживает до 60 % теплового излучения Земли. Содержание водяного

пара в атмосфере определяется планетарным круговоротом воды и при сильных широтных и высотных колебаниях в целом практически постоянно.

Остальные 40 % теплового излучения Земли задерживают другие парниковые газы, в том числе более 20 % — углекислый газ.

Основные источники углекислого газа в атмосфере — извержения вулканов и естественные Лесные поасыры. На заре геобиохимической эволюции Земли (то есть тогда, когда возникли первые биологические соединения) углекислый газ поступал в Мировой океан через подводные вулканы и выделялся в атмосферу.

До сих пор нет точных оценок содержания углекислого газа в атмосфере на ранних этапах ее развития. Американский геохимик Д. Марэ полагает, что содержание углекислого газа в атмосфере в первый миллиард лет ее существования было в 1000 раз больше, чем в настоящее время, — около 39 %. Тогда температура воздуха в приземном слое достигала почти 100°C, а температура воды в Мировом океане приближалась к точке кипения (сверхпарниковый эффект).

С появлением фотосинтезирующих организмов стал действовать мощный механизм изъятия из атмосферы и океана углекислого газа — ведь он необходим для фотосинтеза. Связанный живыми организмами, углекислый газ стал откладываться в осадочных породах и парниковый эффект стал постепенно уменьшаться, пока не установилось равновесие в биосфере, при котором содержание углекислого газа в атмосфере составляло 0,03 %.

### 3. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА УСИЛЕНИЕ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

С началом эпохи индустриализации в атмосферу стал поступать углекислый газ, образующийся в результате сжигания ископаемого топлива;

$C + O_2 \rightarrow CO_2$  — реакция сжигания угля;

$C_8H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$  — реакция сжигания газа;

$^{25}H^{52} + ^{38}O^2 \rightarrow 25CO_2 + 26H_2O$  — так сгорает мазут.

Выбросы углекислого газа в атмосферу значительно возросли во второй половине XX века. Основной причиной этого стала колоссальная зависимость современной мировой экономики от ископаемых видов топлива. В настоящее время, например, ископаемое топливо обеспечивает 75% мирового производства электрической энергии. По оценкам экспертов ООН, с начала XX в. увеличение выбросов углекислого газа составляло от 0,5% до 5% в год. В результате только за счет сжигания топлива в атмосферу поступило 400 млрд. тонн углекислого газа. Согласно расчетам специалистов, сейчас атмосфера содержит на 25 % углекислого газа больше, чем его было накоплено за последние 160 тысяч лет. По мнению некоторых ученых, произошло нарушение биосферного углеродного круговорота: поступление углекислого газа в атмосферу стало превышать его потребление живыми организмами.

В настоящее время в мире в результате сжигания топлива на тепловых электростанциях, промышленных предприятиях и в автомобильных двигателях в атмосферу ежегодно выбрасывается более 5 млрд. тонн углекислого газа. Еще 1—2 млрд. тонн его уходит в атмосферу за счет сжигания лесов, главным образом, тропических. Леса исчезают с поверхности планеты с катастрофической скоростью, за последние два века их площадь сократилась вдвое. Влажные тропические леса начали интенсивно сгорать с середины XX в. (в среднем они исчезают со скоростью 1 га в минуту или 5 тыс. км<sup>2</sup> в год).

25 % промышленных выбросов углекислого газа в атмосферу за счет сжигания топлива дают США и страны Евросоюза, 11 % — Китай, 9 % — Россия.

К другим парниковым газам, появление которых в атмосфере в значительном количестве обусловлено хозяйственной деятельностью человека, относятся:

**метан** *СИ*, поступающий с рисовых полей (около 110 млн. тонн в год); в результате утечек природного газа при нефте- и угледобыче (до 50 млн. тонн в год). Доля его влияния на усиление парникового эффекта составляет 15 %;

**фторхлоруглеводы** (фреоны), утечка которых происходит на промышленных и других объектах. Доля их влияния 12–24 %;

**оксиды азота**, попадающие в атмосферу вследствие сжигания топлива в реактивных самолетных и ракетных двигателях, применения азотных удобрений в сельском хозяйстве. Доля их влияния 5–6 %.

В последние годы отмечается постепенное возрастание содержания этих парниковых газов в атмосфере.

### 4. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

Предположения, что последствиями хозяйственной деятельности ЧРЛОВРКА могут стать значительные изменения кли-

мата, впервые были высказаны в конце XIX — начале XX в. В 1922 году английский герцог Шерлок выдвинул идею, что эти изменения прямо связаны с содержанием углекислого газа в атмосфере, а следовательно, и с возрастающими масштабами использования ископаемого горючего топлива.

На Международной конференции ученых по проблеме антропогенного изменения климата, прошедшей в Торонто в 1988 году, был сделан вывод, что последствия усиления парникового эффекта уступают лишь последствиям мировой ядерной войны. Тогда при ООН была создана межправительственная группа экспертов по проблемам изменения климата, которая занялась всесторонним изучением проблем влияния человека на изменение климата. О результатах их работы сказано в докладе: «Выбросы в атмосферу, вызванные человеческой деятельностью, приводят к существенному увеличению концентрации парниковых газов. Это увеличивает парниковый эффект, что приводит к дополнительному нагреву земной поверхности».

По мнению ряда ученых, средняя температура на планете возросла по сравнению с доиндустриальным периодом (конец XIX ст.) примерно на 0,6°C. По самым оптимистическим прогнозам, к 2025 г. повышение температуры составит 2,5°C, а к концу XXI столетия — почти 6°C.

Среди важных проблем, связанных с усилением парникового эффекта и потеплением климата, выделяется проблема повышения уровня Мирового океана за счет таяния материковых и морских льдов и проблема теплового расширения воды в океане. За прошедшее столетие уровень Мирового океана повысился на 10–25 см, а к концу XXI столетия может повыситься уже на 1–2 м. Если же произойдет разрушение ледовых щитов Антарктиды и Гренландии, то уровень океана повысится на 10 м, а это повлечет исчезновение с карты мира десятков государств.

Постепенное повышение уровня Мирового океана так же вынудит сотни миллионов людей мигрировать из прибрежных зон, дельт рек и островов. Вода затопит многие приморские города, серьезно пострадают места нереста рыб. Больше всех пострадают Китай, Египет, Бангладеш, Нидерланды, Япония, США.

Потепление климата приведет также к высвобождению метана, находящегося в лоне вечной мерзлоты в виде гидрата метана. Гидрат метана — это твердое вещество, состоящее из кристаллов воды и металла, поглощенного под давлением водой. По оценкам, в зоне вечной мерзлоты метана содержится во много раз больше, чем во всей живой материи на Земле.

Повышение средних температур на земном шаре может вызвать и существенные изменения в течении процессов биосферы:

- нарушение круговоротов главных биологических элементов;
- изменения характера облачности и связанные с этим климатические изменения;
- изменение распределения осадков по регионам;
- смещение климатических зон и, в частности, увеличение пустынь;
- нарушение биологических ритмов развития растений и вследствие этого — длительные периоды неурожая главных сельскохозяйственных культур.

Таким образом, парниковый эффект — это сложнейшее явление, в котором тесно переплелись и взаимодействуют природные процессы и результаты человеческой деятельности.

## ИНТЕРЕСНЫЕ И ОПАСНЫЕ СВОЙСТВА РТУТИ

Ртуть — единственный металл, находящийся при комнатной температуре в жидком состоянии. Она обладает многими интересными особенностями, которые раньше использовали для эффектных лекционных опытов. Например, она хорошо растворяется в расплавленном белом фосфоре (он плавится при 44°C), а при охлаждении этого необычного раствора ртуть выделяется в неизменном состоянии. При встряхивании ртути с водой, эфиром, скипидаром, уксусной кислотой, растворами различных солей и даже с соками растений, а также при растирании ртути с сахаром, жиром и другими веществами получается серая эмульсия, состоящая из мельчайших капелек ртути. Еще одна красивая демонстрация была связана с тем, что при охлаждении до -39°C ртуть затвердевает, а ее твердые кусочки при соприкосновении слипаются так же легко, как и жидкие ее капли. Если же охладить ртуть очень сильно, например жидким азотом, до температуры -196°C, вставив в нее предварительно палочку, то после замерзания ртути получался своеобразный молоток, которым лектор легко забивал гвоздь в доску. Конечно, всегда оставался риск, что от такого «молотка» отколятся маленькие кусочки, которые потом доставят много неприятностей. Другой опыт был связан с «лишением» ртути ее способности с легкостью разбиваться на мельчайшие блестящие шарики. Для этого ртуть подвергали действию очень малых количеств озона. При этом ртуть теряла подвижность и налипала тонкой пленкой на содержащий ее сосуд.

... Понятно, почему сейчас подобные опыты не проводят. То, что ртуть ядовита, знают все. Недаром не только ртуть, но и ее соединения, например, сулема, не используются в школьных кабинетах химии. В то же время ртуть находит очень широкое применение во многих производствах (один ученый насчитал их около 3 тысяч!). Металлическую ртуть используют в электрических контактах-переключателях; для заполнения вакуумных насосов, выпрямителей, барометров, термометров, ультрафиолетовых ламп; в производстве хлора и едкого натра, при пломбировании зубов и т. д., — список можно продолжать очень долго. Ртуть есть в каждом доме — в медицинском термометре или в лампе дневного света, поэтому сведения о ядовитости ртути нужны не только специалистам.

Из всех соединений ртути наиболее опасны легко растворимые и легко диссоциирующие ее соли, например  $\text{HgCl}_2$  — сулема; ее смертельная доза при попадании в желудок составляет от 0,2 до 0,5 г. Но так ли опасна металлическая ртуть? Ведь в некоторых книгах пишут даже, что раньше ее использовали для лечения... заворота кишок (заливали ртуть больному через рот, чтобы «расправить» завернувшиеся петли кишечника)? Действительно, металлическая ртуть — малоактивный металл, с желудочным соком не реагирует и выводится из желудка и кишечника почти полностью. В чем же ее опасность? Оказывается, ртуть легко испаряется, а ее пары, попадая в легкие, полностью задерживаются там и вызывают впоследствии отравление организма хотя и не такое быстрое, как соли ртути. При этом происходят специфические биохимические реакции, окисляющие ртуть и превращающие ее в растворимые ядовитые соединения. Ионы ртути прежде всего реагируют с SH-группами белковых молекул, среди которых важнейшие для организма белки-катализаторы — ферменты. Могут ионы  $\text{Hg}^{2+}$  также реагировать с белковыми группами  $\text{COOH}$ ,  $\sim\text{NH}_2$  с образованием прочных комплексов — метал-

лопротеидов. Более того, циркулирующие в крови «свободные» атомы ртути, попавшие туда из легких, также образуют соединения с белковыми молекулами. Нарушение нормальной работы белков-ферментов приводит к глубоким нарушениям в организме и прежде всего в центральной нервной системе, а также в почках.

Другой возможный источник отравления — органические производные ртути, в которых ее атомы связаны с металльными радикалами  $\text{CH}_3$ . Эти чрезвычайно ядовитые и легко летучие соединения образуются в результате так называемого биологического метилирования. Оно происходит под действием микроорганизмов, например плесени, и характерно не только для ртути, но и для мышьяка, селена, теллура. Если при неосторожной работе соединения этих элементов случайно попадут внутрь, они начинают выделяться, в том числе при дыхании, в виде зловонных газообразных диметилпроизводных, так что соседство с таким химиком станет невыносимым! Но это, оказывается, не самая большая неприятность, которую может причинить биологическое метилирование ртути. Ртуть и ее биологические соединения широко используются на многих производствах, например при электролитическом получении хлора и гидроксида натрия. Эти вещества со сточными водами попадают на дно водоемов. Обитающие там микроорганизмы превращают их в диметилртуть  $(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$ , которая относится к числу наиболее ядовитых веществ. Диметилртуть далее легко переходит в водорастворимый катион. Оба вещества поглощаются водными организмами и попадают в пищевую цепочку — сначала они накапливаются в растениях и мельчайших организмах, затем — в рыбах. Метилированная ртуть очень медленно выводится из организма: месяцами у людей и годами — у рыб. Поэтому концентрация ртути вдоль биологической цепочки непрерывно увеличивается и в рыбах-хищниках, которые питаются другими рыбами, ртути может оказаться в тысячи раз больше, чем в воде, из которой она выловлена. Именно этим объясняется так называемая «болезнь Минамата» — по названию приморского города в Японии, в котором за несколько лет от отравления ртутью умерло 50 человек и многие родившиеся дети имели врожденные уродства. Опасность оказалась настолько велика, что в некоторых водоемах пришлось приостановить лов рыбы — настолько она оказалась «нашпигованной» ртутью. Страдают от поедания отравленной рыбы не только люди, но и рыбы, тюлени.

Для ртутного отравления, в том числе и парами, характерны головная боль, покраснение и набухание десен и появление на них характерной темной каймы сульфида ртути, набухание лимфатических и слюнных желез, расстройства пищеварения. При легком отравлении через 2–3 недели нарушенные функции организма восстанавливаются по мере выведения ртути из организма (эту работу выполняют в основном почки, железы толстых кишок и слюнные железы).

Если поступление ртути в организм происходит очень малыми дозами, но в течение длительного *времени*, то наступает хроническое отравление. Для него характерны прежде всего повышенная утомляемость, слабость, сонливость, апатия, головные боли и головокружения. Как видно, эти симптомы очень легко спутать с проявлениями других заболеваний или даже с недостатком витаминов. Поэтому распознать такое отравление непросто. Из других проявлений ртутного отравления следует отметить психические расстройства. Ран-

ше их называли «болезнью шляпников», так как для размягчения шерсти, из которой изготавливали фетровые шляпы, использовали нитрат ртути  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ . Это расстройство описано в книге Льюиса Кэрролла «Алиса в стране чудес» на примере одного из персонажей — Сумасшедшего Шляпника.

Опасность хронического отравления ртутью возможна в РО всех помещениях, в которых металлическая ртуть находится в соприкосновении с воздухом, даже если концентрация ее паров в воздухе очень мала — порядка  $0,01 \text{ мг/м}^3$ .

Но разве ртуть при комнатной температуре испаряется? Ведь температура кипения ее очень высока —  $357^\circ\text{C}$ . Действительно, при комнатной температуре давление паров ртути не превышает  $0,001 \text{ мм}$  ртутного столба (это примерно в миллион, раз меньше атмосферного давления). Но и такое малое давление означает, что в каждом кубическом сантиметре воздуха содержится 30 триллионов атомов ртути! И вот что еще плохо: поскольку силы притяжения между атомами ртути малы (именно поэтому этот металл жидкий), испаряется ртуть довольно быстро, хотя на первый взгляд кажется, что пролитые капли ртути долгое время совсем не уменьшаются в размерах. А отсутствие цвета и запаха у паров ртути приводит к тому, что многие недооценивают опасность. Чтобы сделать этот факт очевидным в буквальном смысле этого слова, в 1942 году в США провели такой опыт. В небольшую пластмассовую чашечку налили немного ртути так, что образовалась лужица диаметром около 2 см. Эту лужицу присыпали мелким флюоресцирующим порошком (слово «флюоресцирующий» происходит от латинского корня *fluor* — поток и суффикса *escentia*, означающего слабое действие) — примерно таким, каким покрывают изнутри кинескопы телевизоров или лампы дневного света. Если такой порошок осветить невидимыми ультрафиолетовыми лучами, он начинает ярко светиться. Когда такой порошок просто насыпали в чашечку и облучили ультрафиолетом, было видно равномерное свечение дна чашки. Но когда под порошком находилась ртуть, на ярком фоне были видны темные движущиеся «облачка». Особенно отчетливо это было видно в том случае, когда в комнате было небольшое движение воздуха.

Объясняется опыт просто: ртуть в чашечке непрерывно испаряется и ее пары свободно проходят сквозь тонкий слой флюоресцирующего порошка. Пары ртути обладают способностью сильно поглощать ультрафиолетовое излучение. Поэтому в тех местах, где над чашечкой поднимались невидимые «ртутные струйки», ультрафиолетовые лучи задерживались в воздухе и не доходили до порошка. В этих местах и были видны темные пятна.

В последующем этот опыт усовершенствовали так, что его могли наблюдать сразу много зрителей в большой аудитории. Ртуть на этот раз находилась в обычной склянке без пробирки, откуда ее пары свободно выходили наружу. За склянкой поставили экран, покрытый флюоресцирующим порошком, а перед ней — ультрафиолетовую лампу. При включении лампы экран начал ярко светиться, и на светлом фоне ясно были видны движущиеся тени. Это означало, что в этих местах ультрафиолетовые лучи задержались парами ртути и не смогли достичь экрана.

Как показали специальные измерения, после установления равновесия между жидкой ртутью и ее парами при комнатной температуре концентрация паров ртути в воздухе в сотни раз превышает допустимую для дыхания. Но если открытую поверхность ртути покрыть водой, скорость ее испарения снижается примерно, в миллион раз. Происходит это

потому, что ртуть очень плохо растворяется в воде: в отсутствие воздуха в одном литре воды может раствориться  $0,06 \text{ мг}$  ртути. Соответственно, очень сильно должна уменьшиться и концентрация паров ртути в воздухе при условии его вентиляции (при полном отсутствии вентиляции концентрация паров ртути в воздухе будет такой же, как и при отсутствии защитного водного слоя). Это было проведено в компании «Бетхелем аппаратус» в Пенсильвании (США), в цехах которой за годы их существования было перегнано и расфасовано тысячи тонн жидкой ртути. В одном из опытов около  $100 \text{ кг}$  ртути налили в два одинаковых лотка размерами  $78 \times 21 \times 7 \text{ см}$ , один из которых залили слоем воды толщиной около  $2 \text{ см}$  и оставили на ночь. На утро замерили концентрацию паров ртути на высоте  $10 \text{ см}$  от каждого лотка. Там, где ртуть залили водой, ее было в воздухе  $0,05 \text{ мг/м}^3$  — чуть больше, чем в комнате ( $0,03 \text{ мг/м}^3$ ). А над свободной поверхностью ртути прибор зашкалил...

Все это стало известно сравнительно недавно, а в прошлом с ртутью обращались довольно беспечно. О ртути знали древние индийцы, китайцы, египтяне. Греческий врач Диоскорид, живший в I веке до Н. э., дал ей название *hydrargyros*, т. е. «водяное серебро». Ближнее по значению название — *Quecksilber* (т. е. «подвижное серебро») сохранилось в немецком языке (интересно, что *quecksilberig* по-немецки означает «непоседливый»). Старинное английское название ртути — *quicksilver* («быстрое серебро»).

Ртуть и ее соединения в древности и в Средние века использовали в медицине, а также для приготовления красок. Но были и довольно необычные применения. Так, в середине X века мавританский король Абд ар-Рахман III построил дворец близ Кордовы в Испании, во внутреннем дворике которого был фонтан с непрерывно льющейся струей ртути (напомним, что богатые месторождения ртути в Испании были известны еще в древности, и сейчас по добыче ртути эта страна занимает ведущее место). Еще оригинальнее был другой король, имя которого история не сохранила: он спал на матрасе, который плавал в бассейне из ртути! Ртутью травились не только короли, но и многие ученые, в числе которых был Исаак Ньютон (одно время он очень интересовался алхимией). Да и в наше время небрежное обращение со ртутью нередко приводит к печальным последствиям. Из всего сказанного следует, что пролитую в помещении ртуть следует собирать самым тщательным образом. Особенно много паров образуется, если ртуть рассыпалась на множество мельчайших капелек, которые забили в различные щели, например между плитками паркета. Поэтому все эти капельки необходимо собрать. Лучшее всего это сделать с помощью оловянной фольги, к которой ртуть легко прилипает, или же медной проволокой, промытой в азотной кислоте. А те места, где ртуть еще могла бы задержаться, заливают 20%-ным раствором хлорного железа. Хорошая профилактическая мера против отравления парами ртути — тщательно и регулярно, в течение многих недель или даже месяцев, проветривать помещение, где была разлита ртуть.

В смысле отравления ртутными парами большую опасность представляют лампы дневного света. Кто не видел на свалке белые трубки перегоревших ламп? Однако каждая такая трубка содержит до  $0,2 \text{ г}$  жидкой ртути, которая, если трубку разбить, начинает испаряться и загрязнять воздух. Когда лампа горит, ртуть испаряется и разряд происходит в ее парах. После охлаждения лампы ртуть оседает на ее поверхности мелкими капельками, которые видны невооруженным глазом. Поэтому разбивать такие лампы совершенно недопустимо.



## НАРКОТИКИ ГЛАЗАМИ БИОХИМИКА

### План

1. Общие сведения о наркотических веществах.
2. Подробнее об опиатах.
3. Подробнее об алкоголе.
4. Подробнее о кокаине.
5. Подробнее о барбитуратах.

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ

Наркомания — серьезная медицинская и социальная проблема. Как показывает статистика, именно школьные годы наиболее опасны с точки зрения втягивания в среду наркоманов. По официальным данным, каждый пятый наркоман в стране — школьник, а по неофициальным — каждый третий учащийся школы хотя бы раз пробовал наркотики, начиная с 11—12 лет. Мотивами для первоначального приема наркотиков служат любопытство, подражание старшим или сверстникам, неудовлетворенность положением в семье и в школе, стремление найти свое место в группе товарищей, протест против навязываемых норм поведения, одиночество.

С точки зрения химии лекарственных препаратов различают такие типы наркотической зависимости: алкогольный, амфетаминовый, барбитуратный, каннабиноловый (употребление марихуаны, гашиша), кокаиновый, галлюциногенный, опиатный (употребление опиума, морфина, героина, кодеина, промедола, метадона), употребление летучих жидкостей.

Также существует классификация, основанная на способах введения наркотиков в организм: через легкие, кишечник, внутривенно.

Что касается механизма действия наркотиков, то его считают физико-химическим, не связанным непосредственно с какими-либо химическими реакциями между ними и плазмой нервных клеток. Большинство наркотических соединений — неэлектролиты, плохо растворимы в воде, почти не претерпевают изменений в организме и выводятся из него практически в неизменном виде. Для удобства введения наркотиков их иногда растворяют не в воде, а в спирте, или же переводят в растворимые в воде соли.

### 2. ПОДРОБНЕЕ ОБ ОПИАТАХ

Расскажем немного подробнее о химии некоторых наркотиков.

Теоретической основой органической химии является теория строения органических веществ А. Я. Бутлерова. Смысл одного из положений этой теории состоит в том, что, исходя из химического строения соединения, можно предсказать его свойства, а по свойствам — предсказать строение. Известно, например, множество анальгетиков — соединений, которые обладают обезболивающим действием, поэтому есть вероятность, что в их строении можно найти сходные фрагменты. Считается, что рецепторы (участки мембран нервных клеток), с которыми связываются наркотические анальгетики, имеют следующие особенности:

- отрицательно заряженный ион, связывающийся с ионом аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) или его аналогами;
- плоский участок, с которым связываются плоские циклические (ароматические) группы атомов;
- между рецепторами есть полость, в которую могут войти цепи атомов, связывающих ароматические группы и аммониевые ионы.

Вызывает удивление, почему клетки мозга имеют рецепторы, почти точно подходящие под чуждые организму молекулы. Оказывается, мозг вырабатывает собственные болеутоляющие вещества, называемые эндорфинами и энкефалинами. Действующие на тот же рецептор. Хотя структурные формулы наркотических анальгетиков и эндорфинов или энкефалинов на первый взгляд могут показаться совершенно непохожими, в действительности некоторые части этих молекул одинаковы, и это именно те части, которые отвечают за болеутоляющее действие. Поэтому при длительном применении обезболивающих средств происходит постепенное замещение веществ, вырабатываемых самим организмом, на искусственные, вводимые в виде лекарств. В результате организм утрачивает способность самостоятельно бороться с болью и попадает в зависимость от лекарственных препаратов. Поэтому наркотические анальгетики (это прежде всего морфин и его синтетические заменители) используют в случае очень сильных или продолжительных болей, а в более легких случаях применяют другие виды лекарств.

### 3. ПОДРОБНЕЕ ОБ АЛКОГОЛЕ

В старой арабской легенде рассказывается, как некий алхимик в поисках «эликсира жизни» стал перегонять старое вино, к которому добавил поваренной соли, и подучил спирт. Он попробовал его и обнаружил опьяняющее действие. Изумленный поразительными свойствами спирта прогонять печаль и вызывать бодрость, алхимик решил, что ему удалось открыть «воду жизни». Однако это был всего лишь этиловый, или винный спирт (этанол). В качестве лекарства под названием «живительные капли» этанол применял итальянский алхимик Раймонд Луллий (1235—1315). В 1350 году ирландский полководец Саваж впервые попробовал поднять боевой дух своих воинов напитком «аквавит», прототипом современной водки. Но вскоре хвалебные гимны сменились проклятиями в адрес этанола, этого «великого лжеца», прозванного чумой XX века.

Не все знают, что этанол — естественный продукт обмена веществ. В крови и тканях здорового, абсолютно трезвого человека всегда содержится от 0,003 до 0,006 % этанола. Опьяняющее действие спирта зависит от состояния здоровья, ма-

сы тела, пола человека, принятой дозы и времени, прошедшего с момента приема алкогольного напитка. Прием трех рюмок водки (50 мл каждая) в течение часа вызывает появление 0,05% этанола в крови, на что сразу реагируют в основном кора головного мозга, центры внимания и самоконтроля.

Какое-то количество алкоголя организм поначалу может нейтрализовать относительно безнаказанно. Но когда количество выпитого начинает угрожать жизни, он предпринимает чрезвычайные насильственные меры и пытается избавиться от яда, вызывая рвоту. Если же человек перешагивает и через этот барьер и пьет дальше, то организм последним усилием выбивает из рук пьющего стакан со спиртным. Возникает мышечное расслабление, которое не позволяет удерживать посуду в руке. Но поскольку алкоголь всасывается в организме мгновенно, то некоторые успевают выпить и смертельную дозу.

Этанол растворим не только в воде, но и в жирах, что позволяет ему взаимодействовать с липидами мембран нервных клеток. Спирт подавляет передачу нервных сигналов между нервными клетками. Это замедляет работу мозга. Чтобы понять, как это происходит, следует рассмотреть, как передаются нервные сигналы. Когда нервные клетки (нейроны) находятся в покое, на нервных окончаниях накапливаются ионы кальция. Когда сквозь нейрон проходит импульс, ионы кальция высвобождаются и вызывают выход молекул переносчика, которые перемещаются к соседней клетке, передавая ей сигнал. Спирт, как полагают, уменьшает число ионов кальция на нервных окончаниях. Это препятствует выходу переносчика и, таким образом, делает невозможным передачу сигнала. Когда это происходит, нормальная работа мозга нарушается.

#### 4. ПОДРОБНЕЕ О КОКАИНЕ

Кокаин — одно из древнейших стимулирующих средств, с незапамятных времен использующееся для обезболивания и наркоза. Химическая структура этого пиридинового алкалоида довольно сложна.

Кокаин, покупаемый на улице, может содержать до 10 % чистого препарата. Остальные 90 % — это вещества, усиливающие отравляющее действие кокаина и увеличивающие объем смеси. Так, в качестве добавок применяют сахара (маннитал, лактоза), стимуляторы (кофеин, амфетамин) или местные обезболивающие средства (лидокаин, прокаин), придающие эффект «замораживания» или онемения, который многие потребители принимают за действие кокаина. Последствия от использования таких смесей не может предсказать даже самый опытный наркоман или врач-нарколог.

В последнее время получил распространение так называемый крэк-кокаин, который можно курить. Он вызывает

привыкание быстрее, чем обычный кокаин. Одно-два употребления — и человек становится рабом крэка. Быстро накапливаясь в организме до сверхкритических доз, этот наркотик может вызвать остановку сердца даже у самого выносливого спортсмена.

Первые ощущения после приема кокаина очень приятны, но такое состояние длится очень недолго. На смену ему приходит усталость, раздражительность и депрессия. Появляется непреодолимое желание снова употребить наркотик. Развивается особый кокаиновый психоз, сопровождающийся чувствами тревога и страха, зрительными, а чаще слуховыми галлюцинациями. Больные становятся жестокими и даже беспощадными. С их стороны возможны преступные действия по отношению к окружающим.

Кокаин сужает сосуды. Поскольку его вдыхают через нос, он сужает сосуды слизистой оболочки носа, поэтому кровь недостаточно снабжает ее кислородом, вследствие чего на ней образуются язвы.

#### 5. ПОДРОБНЕЕ О БАРБИТУРАТАХ

Основу этих наркотических веществ составляют азотсодержащие гетероциклы — 5,5-дизамещенные барбитуровой кислоты. Вещества этой группы (фенобарбитал, люминал, гексенал) применяются в медицине как сильные снотворные средства. Наркотическое опьянение происходит от двойной или тройной дозы этих препаратов. Если такую дозу примет здоровый человек для того, чтобы уснуть, он забудется долгим, очень глубоким сном. Но если снотворное принимает не измученный бессонницей человек, с установкой не на сон, а на опьянение, то лекарство произведет совсем другое действие. Наступит опьянение, очень похожее на алкогольное. Появятся беспричинное веселье, желание двигаться, говорить, затем нарушится координация движений и речь, но опьяневший не заметит этого. Через 2—3 часа человек все же засыпает, а после пробуждения у него отмечаются обычные признаки отравления: разбитость, головная боль, тошнота, рвота.

Как и при приеме любого наркотика, при злоупотреблении снотворными препаратами организм подает тревожные сигналы: появляется резь в глазах, тошнота, рвота, проливной пот. Организм защищается всеми доступными средствами и пытается избавиться от избытка вредного вещества. При долгом злоупотреблении этими препаратами защитные реакции организма подавляются и не проявляются даже при смертельном отравлении.

При приеме барбитуратов в течение 1—3 месяцев наступает психическая и физическая зависимость от них, в течение 6 месяцев — развиваются психозы, а после использования в течение нескольких лет снижается интеллект, появляются признаки тяжелого поражения мозга.

## ЦИНК

### План

1. Общая характеристика элемента
2. Немного истории.
3. Металлический цинк.
4. Сплавы цинка.
5. Соединения цинка.
6. Биологическая роль цинка.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА

Элемент цинк (Zn) в таблице Менделеева имеет порядковый номер 30. Он находится в IV периоде II группы. Атомный вес — 65,37. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ .

Цинк представляет собой синевато-белый металл, плавящийся при 419°C, а при 913°C превращающийся в пар; плотность его равна 7,14 г/см<sup>3</sup>. В нормальных условиях цинк довольно хрупок, но при 100—110°C он хорошо гнется и прокатывается в листы. При обыкновенной температуре на воздухе цинк покрывается тонким слоем окиси или основного карбоната, предохраняющим его от дальнейшего окисления. Вода почти не действует на цинк, т. к. образующаяся на поверхности цинка при взаимодействии с водой гидроокись практически нерастворима и препятствует дальнейшему течению реакции. В кислотах цинк легко растворяется, как и в щелочах.

### 2. НЕМНОГО ИСТОРИИ

Соединения цинка и его сплавы известны человечеству с глубокой древности, металлический же цинк был получен значительно позднее, чем железо, свинец, олово. Это объясняется тем, что обычные способы плавки руды с углем здесь не достигали цели; чтобы восстановить цинк, его надо было быстро нагреть до температуры около 1000°C, но при этом он кипит и в виде паров теряется вместе с дымовыми газами. Только после того, как научились конденсировать пары цинка в глиняных сосудах, стало возможным получение металла в свободном состоянии. Полагают, что такой дистилляционный способ получения свободного цинка впервые был изобретен в Китае.

Латунь (сплав меди с цинком) была известна грекам, индийцам и другим народам Востока, употреблявшим ее для изготовления различных предметов домашнего обихода, художественного литья и украшений. Приготовление латуни восстановлением особой земли (так назывались в древности многие минералы, содержащие цинк, отличия между которыми не делали) кадмия углем в присутствии меди описывают Аристотель (IV в. до н.э.), Плиний Старший, Гомер. Плиний Старший (I в. до н.э.) описывает лекарственные средства, содержащие цинк, которые употреблялись для заживления ран и при лечении глазных болезней.

В доисторических дакийских развалинах в Трансильвании был найден идол, отлитый из сплава, содержащего 87 % цинка. Получение металлического цинка из галлия  $Zn_2(SO_4)_2 \cdot H_2O$  впервые описывает Страбон (I в. до н.э.). Цинк в этот период называли тутией, или фальшивым серебром.

В X—XI вв. до н.э. искусство получения цинка в Европе было утрачено, и он ввозился сюда под названием индийского олова из Китая и Индии.

В конце XIII в. н.э. итальянский путешественник Марко Поло описал способ получения металлического цинка в Персии. В 1637 году метод выплавки цинка и его свойства описываются в китайской книге «Циян конг кан у». "Казалось бы, что раз метод получения описан в литературе, то его легко могли перенять другие народы и применять у себя на родине. Но этого не случилось. Экономическая и культурная разобщенность народов Европы, слабые транспортные связи, а главное, стремление многих ученых описывать свои открытия на непонятном языке — все это препятствовало быстрому распространению технических достижений.

Вторично получение цинка в Европе стало известно в начале XVI в., когда о способе его выплавки упоминают в своих сочинениях Георг Агрикола (1494—1555 гг.) и Теофраст Парацельс (1494—1541). Однако и после этого цинк в Европе был большой редкостью, что продолжалось почти до конца XVIII в.

Название же «цинк» происходит от латинского слова, обозначающего бельмо или белый налет, и впервые встречается у Парацельса в 1530 году. Роберт Бойль назвал цинк «спелтером», М. Ломоносов в 1742 году ввел название «цинк», но оно не пользовалось успехом. Чаще всего цинк называли «шпилаутер».

В 8-м издании «Основ химии» (1906) Д. П. Менделеев употребил современное название цинка, но наряду с этим ставит в скобках его название — «шпилаутер».

### 3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЦИНК

В XVI в. были предприняты первые попытки выплавить цинк в заводских условиях. Но производство «не пошло», технологические трудности оказались непреодолимыми. Цинк пытались получать так, как и другие металлы. Руду обжигали, превращая цинк в окись, а затем эту окись восстанавливали с углем. Цинк, естественно, восстанавливался, взаимодействуя с углем, но ... не выплавлялся. Не выплавлялся потому, что этот металл уже в плавильной печи испарялся — температура его кипения всего 906°C. А в печи был воздух. Встречая его, пары активного цинка реагировали с кислородом, образовывался исходный продукт — окись цинка.

Наладить цинковое производство в Европе удалось лишь после того, как руду стали восстанавливать в закрытых ретортах без доступа воздуха. Примерно так же «черновой» цинк получают и сейчас, а очищают его рафинированием.

Чисто цинковые руды в природе почти не встречаются. Соединения цинка входят в состав полиметаллических руд. Полученные при обогащении руды цинковые концентраты содержат 48—65 % цинка, до 2 % меди, 2 % свинца, 12 % железа.

Сейчас примерно половину цинка получают пирометаллургическим способом.

При резком охлаждении пары цинка сразу же, минуя жидкое состояние, превращаются в твердую пыль. Это несколько осложняет производство, хотя элементарный цинк считается нетоксичным. В пиротехнике цинковую пыль применяют, чтобы получить голубое пламя. Цинковая пыль используется в производстве редких и благородных металлов. В частности, таким цинком вытесняют золото и серебро из цианистых растворов. Как ни парадоксально, но при получении самого цинка (и кадмия) гидрометаллургическим способом применяется цинковая пыль — для очистки раствора сульфата меди и кадмия. Но это еще не все. Вы никогда не задумывались, почему металлические мосты, пролеты заводских цехов и другие крупногабаритные изделия чаще всего окрашивают в серый цвет?

Главная составная часть применяемой во всех этих случаях краски — все та же цинковая пыль. Смешанная с окисью цинка и льняным маслом, она превращается в краску, которая отлично предохраняет от коррозии. Эта краска к тому же дешева, пластична, хорошо прилипает к поверхности металла и не отслаивается при температурных перепадах.

На свойства цинка сильно сказывается степень его чистоты. При 99,9 и 99,99 % чистоты цинк хорошо растворяется в кислотах. Но стоит «прибавить» еще одну девятку (99,999 %) и цинк становится нерастворимым в кислотах даже при сильном нагревании. Цинк такой чистоты отличается и большой пластичностью, его можно вытягивать в тонкие нити. А обычный цинк можно прокатать в тонкие листы даже при температуре 100—150°C.

Значительна роль цинка в полиграфии. Из цинка делают клише, позволяющие воспроизвести в печати рисунки и фотографии. Специально приготовленный и обработанный типографский цинк воспринимает фотоизображение. Это изображение в нужных местах защищают краской, и будущее клише протравливают кислотой. Изображение приобретает рельефность, опытные граверы подчищают его, делают оттиски, а потом эти клише идут в печатные машины.

#### 4. СПЛАВЫ ЦИНКА

Уже упоминалось, что история с цинком достаточно путана. Но одно бесспорно — сплав меди и цинка (латунь) был получен намного раньше, чем металлический цинк. Самые древние латунные предметы, сделанные примерно в 1500 г. до н. э., были найдены при раскопках в Палестине.

Как уже было сказано, приготовление латуни восстановлением особого камня кадмия углем в присутствии меди описано у Аристотеля. Он писал о добываемой в Индии меди, которая «отличается от золота только вкусом».

Действительно, в довольно многочисленной группе сплавов, носящих общее название латуней, есть один (Л-096, или томпак), по цвету неотличим от золота. Меняя соотношение цинка и меди, можно получить многочисленные сплавы с различными свойствами. Не случайно латуни поделены на две большие группы: альфа- и бета-латуни. В альфа-латунях цинка не больше 33 %. Почему именно 33 %?

С увеличением содержания цинка пластичность латуни растет, но только до определенного предела: латунь с 33 и более процентами цинка при деформировании в холодном состоянии растрескивается. 33 % Zn — рубеж роста пластичности, рубеж, за которым латунь становится хрупкой.

По мере увеличения в латунях содержания цинка растет их прочность, но тоже до определенного предела. Здесь предел — 47–50 % Zn. Прочность латуни, содержащей 45 % цин-

ка, в несколько раз больше, чем сплава, отлитого из разных количеств цинка и меди.

Широкий диапазон свойств латуней объясняется прежде всего хорошей совместимостью меди и цинка: они образуют серию твердых сплавов с различной кристаллической структурой. Так же разнообразно и применение сплавов этой группы. Из латуней делают конденсаторные трубки и патронные гильзы, радиаторы и различную арматуру, множество других полезных вещей — всего не перечислить.

И что особенно важно, введенный в разумных пределах цинк всегда улучшает механические свойства меди (ее прочность, пластичность, коррозионную стойкость). И всегда при этом он удешевляет сплав, ведь цинк намного дешевле меди. Легирование делает сплав более дешевым — такое встретишь не часто!

Цинк входит и в состав другого древнего сплава на медной основе — бронзы. Это раньше делили четко: медь плюс олово равно бронза, медь плюс цинк равно латунь. Теперь «границы стерлись». Например, сплав ОЦС-3-12-5 считается бронзой, но цинка в нем в четыре раза больше, чем олова.

#### 5. СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА

Еще при первых попытках выплавить цинк из руды у средневековых химиков получался белый налет, который в книгах того времени называли двояко: либо «белым снегом», либо «философской шерстью». Нетрудно догадаться, что это была окись цинка ZnO — вещество, которое есть в жилище каждого городского жителя наших дней.

Этот снег, будучи замешанным на олифе, превращается в цинковые белила — самые распространенные из всех белил. Окись цинка нужна не только для малярных дел, ею широко пользуются многие отрасли промышленности. Стекольная — для получения молочного стекла и для увеличения термостойкости обычных стекол. В резиновой промышленности и производстве линолеума окись цинка используется как наполнитель. Известная цинковая мазь на самом деле не цинковая, а оксидоцинковая. Препараты на основе ZnO эффективны при кожных заболеваниях.

Наконец, с кристаллической окисью цинка связана одна из самых больших научных сенсаций 20-х годов XX в. В 1924 году один из радиолюбителей города Томска установил рекорд дальности приема. Детекторным приемником он в Сибири принимал передачи радиостанций Франции и Германии, причем слышимость была более отчетливой, чем у владельцев одноламповых приемников. Как это могло произойти? Дело в том, что детекторный приемник томского любителя был смонтирован по схеме сотрудника нижегородской радиолоаоператории О. В. Лосева.

Лосев установил, что если в колебательный контур определенным образом включен кристалл окиси цинка, то последний будет усиливать колебания высокой частоты и даже возбуждать затухающие колебания. Это изобретение Лосева представлялось революционным. Вот что говорилось в редакционной статье американского журнала RADIO-NEWS: «Изобретение О. В. Лосева делает эпоху, и теперь кристалл заменит лампу!». Автор статьи оказался провидцем — кристалл действительно заменил лампу, правда, это не лосевский кристалл окиси цинка, а кристаллы других металлов. Но, между прочим, среди широко применяемых полупроводниковых материалов есть и соединения цинка: это его селениды и теллуриды, антимод и арсенид.



Еще более важно применение некоторых соединений цинка, прежде всего его сульфида, для покрытия светящихся экранов телевизоров, осциллографов, рентгеновских аппаратов. Под действием коротковолнового излучения или электронного луча сернистый цинк приобретает способность светиться, причем эта способность сохраняется и после того, как прекратилось облучение.

## 6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЦИНКА

Фармацевты и медики жалуют многие соединения цинка. Со времен Парацельса до наших дней в фармакопее значатся глазные цинковые капли (0,25%-ный раствор  $ZnSO_4$ ). Как присыпка издавна применяется цинковая соль стеариновой кислоты. Феносульфат цинка — хороший антисептик. Суспензия, в которую входят инсулин, протамин и хлорид цинка — новое эффективное средство против диабета, действующее лучше, чем чистый инсулин.

И вместе с тем, многие соединения цинка, прежде всего его сульфат и хлорид, токсичны.

Цинк — один из важных микроэлементов. *Л* в ти же время избыток цинка для растений вреден.

Биологическая роль цинка двояка и до конца не выяснена. Установлено, что цинк — обязательная составная часть фермента крови карбоангидразы. Этот фермент содержится в эритроцитах. Карбоангидраза ускоряет выделение углекислого газа в легких. Кроме того, она помогает превратить часть  $CO_2$  в ион, играющий важную роль в обмене веществ.

Но вряд ли только карбоангидразой ограничивается роль цинка в жизни животных и человека. И если бы было так, то трудно было бы объяснить токсичность соединений этого элемента.

Известно, что довольно много цинка содержится в яде змей, особенно гадюк и кобр. Но в то же время известно, что соли цинка специфически угнетают активность этих же самих ядов, хотя, как показали опыты, под действие:—! солей цинка яды не разрушаются.

Как объяснить такое противоречие? Считают, что высокое содержание цинка в яде — это то средство, которым змея от собственного яда защищается. Но такое утверждение еще требует строгой экспериментальной проверки. Ждут выяснения и многие тонкие детали общей проблемы «цинк и жизнь».

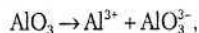
## АЛЮМИНИЙ

Алюминий — самый распространенный в земной коре металл. На его долю приходится 8 % массы земной коры. Главная масса его сосредоточена в алюмосиликатах — соединениях алюминия с кремнием. Продуктом разрушения этих горных пород является глина, состав которой может быть выражен в формуле  $AlO_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ . Из других минералов, образованных алюминием, наибольшее значение имеют боксит  $Al_2O_3 \cdot H_2O$ , корунд  $Al_2O_3$  и криолит  $AlF_3 \cdot 3NaF$ .

Впервые чистый алюминий был получен Велером в 1827 году при взаимодействии хлорида алюминия с металлическим калием. Однако, несмотря на широкую распространенность в природе, до конца XIX века алюминий принадлежал к числу редких металлов.

В настоящее время в промышленности алюминий получают электролизом глинозема  $Al_2O_3$  в расплавленном криолите.

На аноде электролизера для выплавления алюминия происходят следующие реакции:



Жидкий металл собирается на дне печи.

В периодической системе Менделеева алюминий находится в третьем периоде, в главной подгруппе третьей группы. Заряд ядра +13. Электронное строение атома:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ .

Наиболее характерная степень окисления атома алюминия +3. Отрицательная степень окисления проявления редко.

Алюминий — типичный амфотерный элемент, он образует как анионные, так и катионные комплексы.

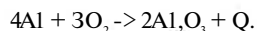
В виде простого вещества алюминий — серебристо-белый, довольно плотный металл с плотностью 2,7 г/см<sup>3</sup>, температурой плавления 660°Х и температурой кипения 2500°С. Кристаллический алюминий имеет гранецентрированную кубическую решетку. Характеризуется высокой тягучестью, высоки тепло- и электропроводность. С этим связано его ис-

пользование в производстве электрических проводов; при одинаковой электрической проводимости алюминиевый провод вдвое легче медного.

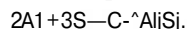
На воздухе алюминий покрывается тончайшей (0,00001 мм), но очень плотной пленкой оксида  $Al_2O_3$ , предохраняющей металл от дальнейшего окисления и придающей ему матовый вид. Алюминий легко вытягивается в проволоку и прокатывается в тонкие листы. Алюминиевая фольга (толщ. той 0,005 мм) применяется для упаковки в пищевой и фармацевтической промышленности.

Основную массу алюминия используют для получения различных сплавов, которые наряду с хорошими механическими качествами характеризуются и своей легкостью. Важнейшие из этих сплавов: дюралюминий (94% Al, 4 % Si, по 0,5 % Mg, Mn, Fe, Si) и силумин (сплав Al, Si,  $\lambda$ ). Алюминиевые сплавы применяются в ракетной технике в авиа-, авто-, судостроении, производстве посуды и во многих других отраслях промышленности. По широте применения сплавы алюминия занимают третье место после стали и чугуна. Алюминий, кроме того, применяется и в виде добавки ко многим сплавам с целью придания им жаростойкости.

При нагревании мелко раздробленного алюминия им энергично сгорает на воздухе:

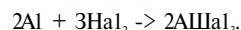


Аналогично протекает и взаимодействие его с серой:



С хлором и бромом соединение происходит уже при обычной температуре, с йодом — при нагревании.

Схема взаимодействия алюминия с галогенами имеет вид.



При очень высоких температурах алюминий непосредственно соединяется также с азотом и углеродом, с водородом он не взаимодействует:

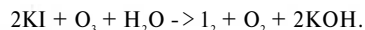


## ОЗОН

Как приятно прогуляться после грозы! Воздух чист и свеж, его бодрящие струи, кажется, без всяких усилий сами втекают в легкие. «Озоном пахнет, — часто говорят в таких случаях. — Очень полезно для здоровья». Так ли это? И вообще, что мы знаем об удивительном веществе — озоне, его свойствах и применении?

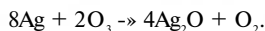
Впервые люди встретились с ощутимыми количествами озона, когда были изобретены электростатические машины наподобие тех, которые можно увидеть в школьном кабинете физики. Так что впервые с этим веществом познакомились не химики, а физики.

В 1785 году голландский физик Мартин ван Марум получил озон, подвергая кислород действию электрических искр и даже посчитал, что обнаружил особую «электрическую материю». Название же озону дал в 1840 году уже химик, швейцарец Кристиан Шенбейн; он использовал греческое слово *озон* — пахнущий. Оказалось, что озон действительно родственник кислорода, но значительно более агрессивный. Так, он мгновенно окисляет бесцветный йодид калия с выделением бурого йода:



бесцв.                      бурый

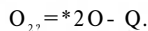
Даже малоактивная при комнатной температуре ртуть не может устоять под натиском этого газа — она теряет свой блеск и приобретает способность прилипать к стеклу. Окисляется озоном и серебро:



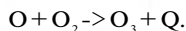
Озон и кислород — единственный пример образования одним химическим элементом двух *газообразных* (при обычных условиях) *простых* веществ. Молекула кислорода состоит, как известно, из двух атомов, а озона — из трех, причем эти три атома расположены не на прямой линии, а под углом. Это является причиной еще одной уникальной особенностью этого газа — из всех газообразных веществ только молекулы озона полярны, то есть представляют собой диполь с разделенными в пространстве зарядами.



Путь к получению озона всегда одинаков — сначала надо получить свободные атомы кислорода, например, разрушив молекулу кислорода:



Затем каждый образовавшийся атом кислорода «прилипает» к молекуле кислорода с образованием молекулы озона:



Молекулы кислорода очень прочные, для их разрушения надо затратить очень большую энергию — почти 500 кДж/моль, правда, при второй реакции часть ее выделится, так что в итоге для получения 1 моль озона надо затратить 142 кДж энергии. Эту энергию проще получить физическими методами — действием на кислород электрических разрядов, ультрафиолетовых лучей, гамма-квантов, электронов, поэтому, например, озоном всегда пахнет около работающих электрических машин, в которых «искрят» щетки. Сейчас озон чаще всего

получают действием на кислород так называемым «тихим» (без искр) электрическим разрядом:

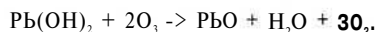
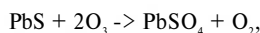


Но возможны и чисто химические способы получения озона, правда, в очень малых количествах. Это происходит при электролизе подкисленной воды, при медленном окислении на воздухе влажного белого фосфора, при разложении соединений с высоким содержанием кислорода (перманганат калия  $\text{KMnO}_4$ , дихромата калия  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  и др.), при действии на воду фтора или на пероксид бария концентрированной серной кислоты. Атомы кислорода всегда присутствуют в пламени, поэтому если направить струю сжатого воздуха поперек верхней части пламени горелки, то обнаружится характерный запах озона. Обратная реакция образования кислорода из озона происходит с выделением энергии, значит, озон неустойчив.

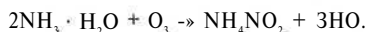
Скорость его разложения значительно увеличивается в присутствии катализаторов (газов — оксидов азота, хлора; твердых веществ — металлов, оксидов).

Каковы же свойства чистого озона? Сжигается он значительно легче кислорода, при температуре лишь  $-111,9^\circ\text{C}$  (кислород при  $-183^\circ\text{C}$ ), а затвердевает при  $-192,7^\circ\text{C}$ . Твердый озон сине-черный. Интенсивность окраски жидкого озона настолько велика, что уже через очень тонкий его слой не видно нити горящей электрической лампочки. Опыты с озоном небезопасны. Газообразный озон способен взрываться, если концентрация его в воздухе превысит 9 %.

Озон отличается чрезвычайно высокой реакционной способностью. Он сильнейший окислитель, и в этом отношении уступает лишь фтору и фториду кислорода  $\text{OF}_2$ . Важное отличие озона от кислорода в том, что он проявляет окислительные свойства уже при комнатной температуре. Например,  $\text{PbS}$  и  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  в обычных условиях не реагируют с кислородом, тогда как в присутствии озона сульфид превращается в  $\text{PbSO}_4$ , а гидроксид — в  $\text{PbO}$ :



Если в сосуд с озоном налить концентрированный раствор аммиака, появится белый дым — это озон окислил аммиак с образованием нитрита аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ :

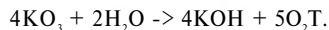


Особенно характерна для озона способность «чернить» серебряные изделия с образованием  $\text{Ag}_2\text{O}$ . Если направить на поверхность твердой сухой щелочи струю озона, то образуется оранжево-красная корка, содержащая озониды, например:



озонид калия

При этом твердая щелочь эффективно связывает воду, что предохраняет озонид от немедленного гидролиза. Однако при избытке воды озониды бурно разлагаются:

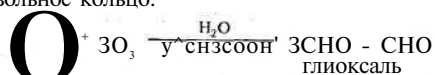


Разложение озонидов идет и при отсутствии воды — при хранении, например:



Озониды хорошо растворимы в жидком аммиаке, что позволило выделить их в чистом виде и изучить их свойства.

Озон разрушает органические вещества, с которыми соприкасается. Так, озон, в отличие от хлора, способен расщеплять бензольное кольцо:



При работе с озоном нельзя использовать резиновые трубки и шланги — они моментально «прохудятся». Реакции озона с органическими соединениями идут с выделением большого количества энергии. Например, эфир, спирт, вата, смоченная скипидаром, метан и многие другие вещества самовоспламеняются при соприкосновении с озонированным воздухом, а смешение озона с этиловым спиртом приводит к сильному взрыву.

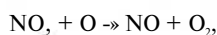
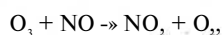
### ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА

После того как в 1888 году на Международном гигиеническом конгрессе в Вене было признано, что с питьевой водой могут распространяться заразные болезни, начались поиски наиболее эффективного способа обеззараживания воды. Их было найдено множество, и среди прочих — химическая обработка воды озоном. Преимущество этого способа в том, что озонированная вода, в отличие от хлорированной, не приобретает постороннего запаха и вкуса; при полном окислении озоном многих органических соединений образуются совершенно безвредные вещества — углекислый газ и вода, избыток же озона довольно быстро распадается также с образованием безвредного кислорода. Однако, озонирование воды обходится дороже, чем хлорирование; например, озон нельзя перевозить, он должен производиться на месте использования, это препятствует повсеместному распространению метода озонирования.

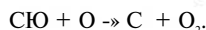
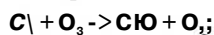
### ОЗОН В АТМОСФЕРЕ

Как известно сейчас даже далеким от химии людям, озоновый слой в атмосфере фактически обеспечивает жизнь на нашей планете. Об этом подробнее. Озона в атмосфере немного — 4 млрд. т, т. е. всего 1 миллиграмм в 1 кубическом метре. Концентрация озона растет с удалением от поверхности Земли и достигает максимума на высоте 20–25 км. Это и есть «озоновый слой». Если весь озон собрать у поверхности Земли при нормальном давлении, получится слой толщиной всего 2–3 мм.

Двухэтапная реакция образования озона из кислорода начинается под действием солнечной радиации. В реакции распада атмосферного озона также участвует солнечная радиация — жесткое ультрафиолетовое излучение с длиной волны от 240 до 320 нм. Энергия ультрафиолета расходуется на разложение озона, и губительная радиация не доходит до поверхности Земли. Однако распадается озон может не только под воздействием солнечных лучей, но и самопроизвольно, а ускоряют эту реакцию многочисленные катализаторы. Основным катализатор — это оксид азота NO, который образуется из азота и кислорода под действием наиболее жесткой солнечной радиации в верхних слоях атмосферы. Попадая в озоносферу, он вступает в цикл из двух реакций:



в результате которых его содержание в атмосфере не меняется, а концентрация озона снижается. Существуют и другие циклы, приводящие к снижению содержания озона, например с участием хлора;



Разрушают озон также пыль и газы, которые в большом количестве попадают в атмосферу при извержении вулканов. В последние десятилетия, помимо природных факторов, влияющих на озоновый слой, появились и искусственные. Хорошо известный пример — фреоны, являющиеся источниками атомов хлора. Фреоны — это углеводороды, в которых атомы водорода заменены на атомы фтора и хлора. Фреоны не ядовиты, многие из них легко летучие жидкости или легко сжимающиеся газы, поэтому их широко используют в холодильной технике и для заполнения аэрозольных баллончиков, которые во всем мире выпускаются в огромном количестве (дезодоранты, лаки для волос, освежители воздуха, средства для мытья окон, полировки мебели и др.). В результате этого в воздух ежегодно попадают сотни тысяч тонн фреонов, которые медленно в течение многих лет и даже десятилетий поднимаются выше и выше, достигая озонового слоя. Здесь, разлагаясь под действием солнечной радиации, они сами начинают каталитически расщеплять озон, и это приводит к снижению его концентрации. Фреоны — не единственные рукотворные разрушители озона. Например, летающие в стратосфере сверхзвуковые самолеты выбрасывают довольно много оксида азота.

Как показывают расчеты, все это может привести к тому, что через 50 лет концентрация озона в стратосфере уменьшится на 25 %. Но те же расчеты свидетельствуют об одновременном увеличении концентрации озона в приземном слое — тропосфере, и это также не сулит нам ничего хорошего. И если стратосферный озон влияет на нашу жизнь косвенно, через изменение состава солнечной радиации, то озон в приземном слое, как и продукты его химических превращений, непосредственно попадает в наши легкие.

Откуда берется в тропосфере озон? Традиционный его источник — конвекционный перенос с массами воздуха высотного (стратосферного) озона в нижние слои, за счет чего каждую минуту на 1 квадратный метр приносится в среднем 5–6 мкг озона. Следовательно, ежегодно в приземный слой озона поступает примерно 1,6 млрд. тонн. Однако это создает лишь небольшую концентрацию приземного озона, хотя время жизни молекулы озона в нижней части атмосферы значительно выше — более 100 сут. (это объясняется тем, что здесь меньше интенсивность ультрафиолетовых лучей, разрушающих озон). В чистом свежем воздухе концентрация озона приблизительно постоянна и составляет всего 0,016 мкг/л.

Вместе с тем, новые исследования показали, что современные люди вдыхают значительно больше озона, чем их предки. Основная причина этого — увеличение в воздухе количества метана и оксидов азота. Дело в том, что в результате длинной цепочки реакций, в которых помимо метана, азота, кислорода и воды участвует еще и солнечный свет с длиной волны менее 430 нм, образуется вода, формальдегид HCHO и озон.

Концентрация озона у поверхности не остается постоянной в течение суток. После восхода солнца она начинает увеличиваться, достигает максимального значения к 14–16 часам, затем уменьшается — быстрее днем и медленнее ночью.

Над океанами озона всегда больше, чем над сушей. Не все подобные факты удается пока объяснить. Так, в знаменитом лосанжелеском смоге концентрация озона в 20 раз больше нормальной, но иногда в городах его оказывается меньше, чем в сельской местности. Очевидно, что различные загрязнители в воздухе могут приводить как к образованию, так и к разрушению озона.

Всегда считалось, что во время грозы концентрация озона резко увеличивается, так как молнии способствуют превращению кислорода в озон. Однако и здесь все оказалось сложнее. Во время грозы и в течение нескольких часов после нее концентрация озона сильно снижается тем сильнее, чем мощнее облако. Это связано с тем, что при развитии грозового облака под ним возникают мощные восходящие потоки воздуха, которые уносят озон вверх. А при удалении облака на 5–7 км концентрация озона повышается — это уже работают нисходящие потоки на периферии грозового облака, переносящие озон сверху вниз.

А правда ли, что особенно много озона в воздухе хвойных лесов? Найти ответ на этот вопрос оказалось не так просто. Прежде всего, ни одно растение, конечно, озон не выделяет. Но зато хвойные и некоторые лиственные деревья (тополь, эвкалипт), а также злаковые культуры выделяют в воздух различные органические вещества, относящиеся к ненасыщенным углеводородам. Покрывая лесом площадь Земли составляет миллионы гектаров, и оттуда в атмосферу поступают сотни тысяч тонн различных углеводородов, что намного больше количества выбрасываемых фреонов. Но если фреоны «чубивают» атмосферный озон, то углеводороды способствуют его образованию — при условии, что в воздухе имеются и другие примеси и что все это подвергается действию солнечной радиации. Так что озон в хвойном лесу — экспериментально установленный факт. Следует еще отметить, что углеводороды выделяют не только живые растения. Огромное их количество, в том числе и метан, попадает в воздух во время лесных и степных пожаров, когда горение происходит при недостатке кислорода.

Итак, хотим мы этого или нет, нам приходится вдыхать озон — в больших или меньших количествах. Хорошо это или плохо? Если концентрация озона во вдыхаемом воздухе превышает определенный порог, это может вызвать массу неприятных последствий. В зависимости от концентрации и времени вдыхания, озон вызывает изменения в легких, раздражение

слизистых оболочек глаз и носа, головную боль, головокружение, снижение кровяного давления. Но это не все. Озон уменьшает сопротивляемость организма бактериальным инфекциям дыхательных путей. Предельно допустимая его концентрация в воздухе составляет всего 0,1 мкг/л, а это означает, что озон намного опаснее хлора!

Если долго дышать озоном при концентрации больше 2 мкг/л, последствия могут быть более тяжелыми — вплоть до оцепенения или упадка сердечной деятельности. При содержании озона 8–9 мкг/л через несколько часов происходит отек легких, что чревато смертельным исходом. А ведь такие ничтожные количества даже с трудом поддаются химическому анализу обычными методами. К счастью, человек чувствует присутствие озона уже при очень малых его концентрациях (менее 1:1 000 000), при которых йодокрахмальная бумага еще и не собирается синеть. Одним людям запах озона в малых концентрациях напоминает запах хлора, другим — сернистого газа, третьим — чеснока.

Ядовит не только сам озон. С его участием в воздухе образуется пероксиацетилнитрат (ПАН)  $\text{CH}_3\text{—CO—OONO}_2$  — вещество, оказывающее сильнейшее раздражающее, в том числе слезоточивое действие, затрудняющее дыхание, а в более высоких концентрациях, вызывающее паралич сердца. ПАН — один из компонентов смога. Неудивительно, что последствия возникновения смога в больших городах могут быть катастрофическими, особенно если воздух над городом не продувается «сквозняками» и образуется застойная зона. Так, в Лондоне в 1952 г. от смога в течение нескольких дней погибло более 4000 человек. А смог в Нью-Йорке в 1963 г. убил 350 человек. Аналогичные истории были в Токио и других крупных городах. Страдают от атмосферного озона не только люди. В областях с повышенным содержанием озона в воздухе время службы автомобильных шин и других изделий из резины значительно сокращается.

Тем не менее, по мнению ученых, полное отсутствие в воздухе озона будет иметь неблагоприятные последствия, так как это снизит бактерицидные свойства свежего воздуха и увеличит содержание в нем микроорганизмов, ускорит рост плесени и грибов, приведет к накоплению в воздухе вредных веществ и неприятных запахов, которые он разрушает. Таким образом, становится понятной необходимость регулярного и длительного проветривания помещений. Кроху всего прочего, таким образом пополняется содержание в них озона.

## СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ

Подобно тому, как существует область молекулярной химии, основанной на ковалентных связях, существует и область супрамолекулярной химии — химии молекулярных ансамблей и межмолекулярных соединений.

*Ж.-М. Лен*

Классическая химия, при всем разнообразии и сложности ее объектов, способна вместить не все. Пытаясь с ее помощью смоделировать процессы, происходящие в живой природе, ученые потерпели поражение. Традиционным «лабораторным» молекулам не хватает главного: они не умеют самоорга-

низовываться и распознавать другие частицы и молекулы. Между тем в живых организмах идут химически: реакции именно такого типа. Классические примеры — образование двойной спирали ДНК, распознавание рецепторами ферментов, реакции антиген—антитело. Химики долгое время лишь мечтали

о чем-то подобном. С конца 60-х годов XX века ситуация стала быстро меняться. Вначале были открыты молекулы, способные к распознаванию других молекул, потом ученые синтезировали и соединения, способные к самоорганизации.

На рубеже 80–90-х годов сформировалась новая область знания: супрамолекулярная химия. Впервые этот термин ввел в 1978 году лауреат Нобелевской премии Жан-Мари Лен, определив ее как «химию за пределами молекулы», «химию молекулярных ансамблей и межмолекулярных связей» — то есть химию, которая изучает вещества, образованные не ковалентными связями, а межмолекулярными взаимодействиями (их оказалось огромное количество). Новая наука, строго говоря, не совсем химия, поскольку находится на стыке химии, физики и биологии. С ее помощью удалось объяснить и смоделировать многие тонкие процессы, происходящие в живой и неживой природе.

Супрамолекулярная химия бурно развивается: с 1980 года состоялось более 25 международных симпозиумов, семинаров и школ, посвященных различным ее разделам, и похоже, что пока видна еще только верхушка айсберга.

### ПЕРЕХОД КОЛИЧЕСТВА В КАЧЕСТВО

Конечно, целый раздел химии не мог появиться в один день. Наверное, еще двести лет назад ученые наблюдали и описывали объекты, которые сегодня называют красивым словом «супрамолекулы». В 1906 году П. Эрлих фактически ввел понятия рецептора и субстрата, утверждая, что молекулы не реагируют друг с другом, если не вступают в некую связь. То, что связывание молекул происходит избирательно, сформулировал в 1894 году Э. Фишер: в основе молекулярного распознавания лежит пространственное и геометрическое соответствие рецептора и субстрата. И наконец, фундаментом новой науки стали знания, накопленные координационной химией. Как считает Ж.-М. Лен, «супрамолекулярная химия стоит на трех китах» — связывание, распознавание и координация.

Некоторые другие понятия супрамолекулярной химии также давно известны. И все же для появления супрамолекулярной химии как самостоятельной области должна была сложиться, образно говоря, «революционная ситуация». В своей книге «Супрамолекулярная химия», изданной в 1995 году, Ж.-М. Лен пишет: «Для возникновения и бурного развития новой дисциплины требуется сочетание трех условий. Во-первых, необходимо признание новой идеи, показывающей значение разрозненных и на первый взгляд не связанных наблюдений и объединяющей их в единое целое. Во-вторых, нужны инструменты для изучения объектов данной области, и здесь для супрамолекулярной химии решающую роль сыграло развитие современных физических методов исследования структуры и свойств (ультрафиолетовая и ядерно-магнитно-резонансная спектроскопия, масс-спектрометрия, рентгеновская дифракция и др.), позволяющих изучать даже сравнительно подвижные супрамолекулярные ансамбли. В-третьих, необходима готовность научного общества воспринять новую идею так, чтобы новая дисциплина могла найти отклик не только среди занимающихся непосредственно ею специалистов, но и в близких областях науки. Так произошло и с супрамолекулярной химией, насколько можно судить по стремительным темпам ее развития и проникновения в другие дисциплины за последние 25 лет».

Ж.-М. Лен разбил новую науку на две широкие, частично перекрывающиеся друг друга области. Первая — химия молекулярных частиц, которые возникают в результате межмолекулярного объединения нескольких компонентов и строятся по принципу молекулярного распознавания. Вторая — химия полимолекулярных систем, которые образуются в результате спонтанного объединения неопределенного числа компонентов с переходом в специфическую фазу, имеющую более или менее четко обозначенную микроскопическую организацию и соответствующие характеристики (это клеточные составляющие — мембраны, везикулы и др.).

Основателями супрамолекулярной химии считают Ж.-М. Лена, а также Ч. Дж. Педерсена и Д. Дж. Крама. Главная заслуга этих выдающихся ученых состоит в том, что знания традиционной химии, все то, что уже было известно нового о межмолекулярных взаимодействиях, всю мощь современных физических методов исследований они объединили и направили на создание принципиально новых химических объектов.

### КЛАССИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ СУПРАХИМИИ

Супрамолекулярная химия в том виде, в каком мы ее знаем сегодня, началась с изучения комплексов природных и синтетических макроциклических лигандов, краун-эфиров и криптанов с катионами щелочных металлов.

В 1967–1968 годах в журнале Американского химического общества появилась серия статей Чарлза Педерсена, работающего в компании «Дюпон». В них малоизвестный ученый описал синтез нового типа соединений, которые он получил, пытаясь синтезировать ингибиторы, предотвращающие самоокисление нефтяных масел. В новом соединении было несколько атомов кислорода, связанных мостиками  $\text{CH}_2-\text{CH}_2$ , которые, как почти сразу стало понятно, образуют прочные комплексы с ионами щелочных металлов. Педерсену показалось, что это похоже на корону, венчающую голову короля (полиэфир как бы возлежит на катионе в виде короны), и предложил назвать их краун-эфирами (от англ. *crowн* — корона). В общей сложности Педерсен получил более 60 полиэфиров с числом кислородных атомов от 4 до 20 и размером цикла от 12- до 60-членного. Комплексы металлов с краун-эфирами стали первыми хорошо изученными объектами супрамолекулярной химии.

Но самым интересным оказался не синтез краун-эфиров, а их способность избирательно связывать ионы металлов. Согласно принципу геометрического соответствия, то, какой именно ион связывается данным краун-эфиром, должно зависеть от размеров и форм «гостя» (иона) и полости «хозяина» (макроцикла). Теперь ученые знают, что зависимость эта намного сложнее: на нее влияют не только геометрические, но и другие факторы, в частности растворитель. Кроме того, если полость для катиона слишком мала, то могут образовываться комплексы наподобие бутерброда, в которых катион связан с двумя молекулами краун-эфира. Если же «хозяин», наоборот, слишком велик, внутрь его могут «проскочить» сразу два катиона.

Открытие краун-эфиров стимулировало синтез и изучение целого класса аналогичных соединений. В частности, ученые подумали, что если «хозяин» будет не плоский, как тарелка, а объемный, как чашка, то «гости» будут удерживаться в нем гораздо прочнее. И были правы. Так постепенно начала формироваться «контейнерная химия». Дело Педерсена ус-



пешно продолжили Ж.-М. Лен и Дональд Крам. Лен начал свои исследования в 1968 году с получения трехмерных аминоэфиров, которые он назвал криптандами. Внутренняя полость у них защищена с трех сторон атомами кислорода, причем группы  $\text{CH}_2\text{—CH}_2$  соединяют кислород между собой и с мостиковыми азотами. Ионы, которые попадают внутрь, удерживаются и стенками, и электростатическим притяжением электронных пар атомов кислорода и азота. Неудивительно, что прочность таких комплексов на пять—шесть порядков выше, чем у комплексов краун-эфиров.

С середины 80-х годов внимание исследователей стало все больше переключаться на азоаналоги краун-эфиров и криптандов. И это не случайно. Азогруппа  $\text{—N=}$  имеет более жесткую, чем эфирный кислород, конфигурацию, с четко ориентированной внутрь цикла неподеленной парой электронов, поэтому азамacroциклы лучше организованы для приема гостевых ионов. Более того, в какой-то момент Д. Крам обратил внимание на особенность краун-эфиров и криптандов: и те и другие недостаточно хорошо организованы для приема гостевых ионов — они как бы сморщены, не расправлены. Поэтому после того как катион оказывается внутри полости, нужны определенные энергетические затраты, чтобы сделать форму вновь образовавшегося соединения такой, чтобы оно лучше выполняло свою ионсвязывающую функцию. Конечно, это снижает устойчивость комплекса. Д. Крам решил синтезировать так называемые «молекулы-контейнеры» с заранее организованной структурой. В результате сложных многостадийных синтезов в начале 1980-х годов были получены сферанды и кавитаиды — своего рода молекулярные чаши, стенки которых состоят из ароматических молекул, а в углублениях, куда попадает частица-гость, находятся кислородные атомы.

Стратегия Д. Крама полностью себя оправдала. Выяснилось, что полученные соединения образуют еще более устойчивые комплексы с катионами щелочных металлов, чем краун-эфиры и криптанды. Чаша Кавитанда способна принять и прочно удерживать не только ионы металлов, но и небольшие нейтральные молекулы:  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CN}$ ,  $\text{SO}_2$ . Конечно, эти соединения сложнее, соответственно, процесс молекулярного рас-

познавания должен происходить у них на гораздо более высоком уровне.

Важнейшим направлением супрамолекулярной химии стал синтез соединений, способных образовывать комплексы типа «гость — хозяин» с органическими молекулами. С их помощью можно разделять и чистить органические вещества, заставлять их вступать в несвойственные им реакции, создавать лекарственные препараты нового поколения и решать множество других теоретических и практических задач. Сейчас химики пытаются синтезировать «хозяев» для таких медикаментов, как сульфаниламиды, катехоламины, а также для аминокислот, пептидов, пуриновых и пиримидиновых оснований. В таких комплексах молекулы «хозяина» и «гостя» связаны водородными связями или электростатическим притяжением.

Очень интересные объекты супрамолекулярной химии — циклодекстрины (циклические олигосахариды). Их молекулы имеют форму усеченного конуса, полого внутри, благодаря чему они образуют комплексы включения со многими соединениями. Природа взаимодействий между циклодекстрином и «гостем» однозначно не установлена. Ученые думают, что это относительно слабые ван-дер-ваальсовы и гидрофобные взаимодействия, потому и относят эти комплексы к объектам супрамолекулярной химии. Циклодекстрины растворимы в воде, поэтому с ними удобно работать. Их прочные комплексы с разными «гостями» химики используют как строительные блоки для более сложных конструкций.

За последние десятилетия XX века ученые синтезировали и изучили много сложных структур и разновидностей молекулярного распознавания. В перспективе — управление синтезом нуклеиновых кислот и матричный синтез белков. Недавно химики создали переключающиеся молекулярные ансамбли, изменяющие свою пространственную структуру в зависимости от кислотно-основного состояния среды. Полагают, что в будущем с помощью подобных материалов будут созданы полупроводники нового поколения.

Еще одна перспективная область супрамолекулярной химии — создание супрамолекулярных устройств, обладающих способностью излучать либо поглощать фотон и электроны.

# Русская и мировая литература



## ЭСХИЛ, СОФОКЛ И ЕВРИПИД — ОСНОВОПОЛОЖНИКИ АНТИЧНОЙ ТРАГЕДИИ

Наиболее значительными представителями жанра древнегреческой трагедии являются Эсхил, Софокл и Еврипид, жившие в V в. до н. э. Каждое из этих имен — целая эпоха развития жанра.

Эсхил был основоположником античной трагедии. Именно он заложил основы этого великолепного, очищающего душу и возвышающего ум действия.

О жизни Эсхила известно крайне мало. Он родился в 525 г. до н. э. в Элевсине в семье знатных земледельцев. Будущий трагик принимал участие в Саламинской битве, продемонстрировав чудеса храбрости. Исход войны (она закончилась победой греков) убедил Эсхила в превосходстве афинской демократии над неограниченной монархией Персии. Этой точки зрения он придерживался всю жизнь. В конце жизни у Эсхила возникли серьезные разногласия с афинянами, и он был вынужден свои последние годы провести на чужбине. Таковы сведения о биографии Эсхила.

Популярность трагедий этого автора нельзя сравнить ни с каким другим. Афинские зрители требовали все новых и новых драматических произведений. Часто трагедии исполнялись на сцене лишь один раз, чтобы затем быть навсегда забытыми. А вот некоторые трагедии Эсхила удостоились неслыханной чести: их ставили по несколько раз, причем на правах новых, уже спустя много лет после смерти поэта.

«Зевс — эфир, Зевс — земля, Зевс — небо, Зевс — все, и то, что выше этого», — утверждает Эсхил в сохранившемся отрывке из трагедии «Гелиады». С точки зрения Эсхила боги являются блюстителями основ государственного устройства (разумеется, афинского). Человек обладает свободой выбора, но он не в силах сбросить груз родовой ответственности — ответственности за деяния предков. Божественное возмездие подчас грубо вмешивается в естественный ход вещей, например, пролитая человеком кровь ближнего порождает Аластора — чудовищного демона мщения. Этот демон действует, воплощаясь в реального человека-мстителя, который совершает поступки по вполне понятным мотивам.

Основная проблематика драматургии Эсхила составляет из соотношения между сознательным поведением человека и божественным влиянием на него, вопроса правды и справедливости, торжествующих над «чрезмерностью» во всех ее проявлениях.

Материал, использованный Эсхилом для создания трагедий, — это древние героические легенды и сказания.

Автор, как правило, рассказывает о судьбе героя или героического рода. Излюбленная Эсхилом драматическая форма — трилогия, то есть три трагедии, связанные общим героем. Но трагик не только заимствует сказания, но и переосмысливает их, пронизывает современной проблематикой.

Аристотель в «Поэтике» говорит: «Эсхи. • черный увеличил количество актеров от одного до двух, уменьшил партии хора и придал первенство диалогу». Это знало, что теперь трагедия начала утрачивать черты ритуально-обрядового действия, превращаясь в настоящую драму. До Эсхила единственный актер говорил мало, сообщая о том, что как бы происходит за сценой. После каждой его реплики вступал хор и долго описывал это событие, так сказать, в лирических тонах. Благодаря появлению в эсхилевской трагедии второго актера возникла возможность изобразить противоречие, конфликт между героями. Актеры реагировали на реплики друг друга, представляя собой борющиеся силы. Выбор системы поведения в меняющейся ситуации становился сутью конфликта трагедии.

Литературное наследие Эсхила насчитывает около 90 драматических произведений. Полностью сохранились лишь семь трагедий (в том числе одна полная трилогия). Наиболее интересной, пожалуй, является трилогия, состоящая из трагедий «Лай», «Эдип» и «Семеро против Фив». Эту трилогию объединяет мотив родовой проклятия, тяготеющий над потомками фиванского царя Лая. Сохранилась лишь третья, заключительная часть трагедии.

Суть конфликта такова. Оракул Аполлона предписал фиванскому царю Лаю ради спасения города остаться бездетным. Царь ослушался оракула, и из-за этого пострадали потомки Лая — сын Эдип и внуки Этеокл и Полиник. Судьба трех поколений последовательно изображена в трех трагедиях, составляющих трилогию. Сохранилась лишь последняя трагедия, в которой «семь вождей» осаждают город Фивы, чтобы поставить царем Полиника, изгнанного его братом Этеоклом. Главный герой трагедии — Этеокл, последний; потомок царя Лая, над которым тяготеет родовое проклятие. Такая аналогия выглядит довольно отдаленной, но Этеокл чем-то напоминает шекспировских героев, в частности Макбета — кавдорского тана, ставшего путем кровавого преступления королем. Как и Макбет, Этеокл чувствует свое трагическое одиночество и испытывает смертельную ненависть к врагу. При этом потомок Лая горячо любит родину, он хороший организатор, талантливый вождь, так что его нельзя считать сугубо отрицательным героем. Этеокл понимает свою обреченность, отправляясь на поединок с братом — законным владельцем Фив. Он молит богов пощадить город: о собственной судьбе ему известно все. И боги действительно шадят город. Но род проклятого царя Лая прерывается — братья Этеокл и Полиник убивают друг друга в поединке. Таков финал трагедии.

«Семеро против Фив» — первая из дошедших до нас древнегреческих трагедий, где партия актера значительно преобладает над партией хора.

Полностью дошла до нас трилогия «Орестея», состоящая из трагедий «Агамемнон», «Хоэфоры» и «Эвмениды». Основа сюжета «Орестей» — судьба потомков Атрея, над которыми тяготеет проклятие. Атрей враждовал со своим братом Фиестом. Атрей убил племянников и накормил Фиесту их мясом. Демон мщения Аластор ополчился на род Атрея. Сын Атрея Агамемнон приносит в жертву богам собственную дочь Ифигению... Жена Агамемнона Клитемнестра убивает своего мужа... Сын Агамемнона Орест мстит матери за смерть отца... Эта череда смертей — осуществление мести богов. Особенный интерес представляет заключительная, третья часть трилогии — «Эвмениды», где изображена борьба богов вокруг Ореста. Эринии — богини мщения, «старые богини», stalkиваются с Афиной и Аполлоном, то есть «младшими богами». Аполлон пытается защитить Ореста, но его покровительства явно недостаточно: богини мщения настигают его даже в священном для всего античного мира храме дельфийского оракула. Далее действие переносится в Афины, где происходит суд над Орестом. Эринии требуют немедленного отмщения за убийство. Афина, покровительница демократии, добивается судебного разбирательства. В состав суда входят авторитетные граждане Афин, а председательствуют на нем сама Афина. Эринии представляют обвинение, Аполлон выступает как адвокат. Орест возмущен: почему Эринии не преследуют Клитемнестру, убившую супруга? Ответ богинь мщения таков: она не была в кровном родстве с мужем. Преступление такое (убийца — жена, муж — жертва) может быть искуплено. Эрикий это преступление не касается: они преследуют лишь тех, кто лишил жизни родственников по крови. Аполлон возразил, подчеркивая святость брачных уз и важность родства по отцовской линии. Так столкнулись два принципа: отцовского и материнского права. Мнения присяжных разделились, но Афина подала голос за оправдание Ореста, и юноша был оправдан. Такое судебное решение получило широкую огласку, а учрежденный Афиной суд стал постоянным юридическим учреждением, получившим название ареопага. Интересно, что богини мщения не остались без дела: их под именем Эвменид афиняне стали почитать как покровительниц древнего материнского права. Таким образом, Эринии, ставшие Эвменидами, полностью подчиняются новому порядку, установленному Афиной. Теперь они будут гораздо реже вмешиваться в дела людей. Кроме того, с учреждением ареопага кровная месть полностью отменяется, а ей на смену приходит гражданский суд присяжных. Теперь убийца не нуждается в религиозном очищении, как требовал дельфийский оракул: он становится обыкновенным подсудимым, чью судьбу решает суд.

Трагедия «Эвмениды», пожалуй, лучше всего характеризуют Эсхила-трагика, остававшегося сторонником общественного прогресса. Не забудем, что в финале этого любопытнейшего драматического произведения главный герой остается в живых, а Афины оглашаются возгласами всеобщего ликования. Так божественная и человеческая справедливость торжествуют над мощью древних стихийных сил мщения.

Вторым великим трагиком Древней Греции является Софокл (около 495—406 гг. до н. э.).

Почему Софокл занимает срединное положение в трехзвездии афинских трагиков? Это связано не только с его возрастом (он младше Эсхила, но старше Еврипида), но и с некоторыми чертами его биографии. Согласно античной легенде, биографии трех великих трагиков соотносятся со значительным историческим событием — битвой при Саламине в 480 г. до н. э., в которой греки разгромили персидский флот. Так

вот, зрелый муж Эсхил принимал участие в этом сражении, мальчик Софокл приветствовал возвращение победителей в составе праздничного хора, Еврипид же родился в год Саламинской битвы.

Софокл родился в Колоне, предместье Афин. Его отец был владельцем оружейной мастерской. Софокл получил достаточное по тем временам образование. Позднее он неоднократно занимал выборные должности, но ничем не выделялся среди прочих «честных афинян», имевших определенный вес и авторитет в обществе. Интересно, что Софокл не избегнул своеобразного античного мистицизма: он верил предсказаниям оракулов, в вещие сны и даже некоторое время был жрецом одного из местных мистических культов, проповедовавших чудесные исцеления. Софокл был любимцем афинян: после смерти он был причислен к миру героев. К его могиле на протяжении долгих лет приносились ритуальные жертвы.

Творческое наследие Софокла огромно: за 60 лет он написал 123 пьесы. 24 раза он получал на состязаниях авторов-трагиков призы и ни разу в более чем ста соревнованиях не занимал последнего места. Этот результат? Не удалось превзойти никому из античных трагиков. До нашего времени дошло лишь 7 полных трагедий Софокла и ряд отрывков. Среди сохранившихся трагедий следует назвать такие произведения, как «Антигона», «Царь Эдип», «Эдип в Колоне», «Электра», «Филоклет». Все они отмечены печатью замечательного драматического мастерства.

Герой Софокла выглядит более самостоятельным, чем герой Эсхила. Он в большинстве случаев сам (или почти сам) решает, как ему действовать. Софокл редко выводит на сцену богов, а действие высших сил проявляется в оправдании или осуждении избранной героем линии поведения. Автор считает, что покорность воле богов — лучший способ жизни для смертного. Однако человеку свойственно неведение (у Софокла неведение — философская категория), ведущее к страданию. Но лишь в страдании, согласно мнению великого трагика, обнаруживаются лучшие черты человеческой природы. И еще одна особенность, характеризующая драматургию Софокла: в центре его трагедий кризис человеческой индивидуальности, а не рода. Софокл отказался от принципа трилогии, присущего Эсхилу, сделав каждую трагедию сюжетно законченной. Кроме того, он вывел на сцену третьего актера, разнообразив действие участием второстепенных персонажей (третий актер исполнял несколько ролей поочередно).

Все трагедии Софокла по-своему замечательны, но есть среди них одна, ставшая несомненно знаковой в истории европейского искусства. Это трагедия «Царь Эдип». Уже современники Софокла считали ее несомненным шедевром. Редкий случай: эта точка зрения сохраняется и сегодня. Не будем забывать, что миф об Эдипе послужил основой и для трилогии Эсхила.

Софокл излагает сюжет мифа по-своему. Фиванский царь Лай получил предсказание, согласно которому ему грозит смерть от руки собственного сына. Устрашенный Лай приказал проколоть ноги новорожденному сыну и бросить его на горе Киферон. Но мальчик не погиб: его нашли слуги коринфского царя Полиба. Царь усыновил младенца и дал ему имя Эдип. Став взрослым, Эдип случайно услышал, как один пьяный коринфянин назвал его мнимым сыном Полиба. За разъяснением Эдип обратился к дельфийскому оракулу, тот не дал прямого ответа, но сообщил, что спрашивающему суждено убить родного отца и жениться на собственной матери. Испуганный Эдип решил не возвращаться в Коринф и направился

в Фивы — на свою настоящую родину. По дороге ему повстречался старик (им был Лай — отец Эдипа). Завязалась ссора, и Эдип убил старика. Затем он освободил Фивы от наводившего ужас на горожан чудовища — Сфинкса. Благодарные фиванцы сделали Эдипа царем, ведь престол был свободен после смерти Лая, о причине которой горожане не догадывались. Эдип женился на Иокасте — вдове Лая (и собственной матери), имел от нее детей и в течение многих лет успешно правил Фивами.

Итак, убегая от собственной судьбы, Эдип, наоборот, приближался к осуществлению пророчества. Обратим внимание на то, как древнегреческие зрители воспринимали эту трагедию (и, к слову говоря, большинство трагедий). Они знали сюжет мифа в подробностях, от начала до конца, и поэтому весь интерес зрителей сосредоточивался на саморазоблачении Эдипа, на том, как невольный преступник сам раскрывает собственные злодеяния.

Фивы поражает кара свыше: в городе свирепствует моровая язва. Дельфийский оракул дает недвусмысленный ответ: в городе пребывает убийца царя Лая — и это причина эпидемии. Эдип предпринимает самое настоящее расследование, ведь он остается в неведении относительно личности старика, убитого им давным-давно. Прорицатель Тиресий хочет пошадить царя, но все же вынужден сказать, что убийца Лая — Эдип. В итоге ужасная истина становится явной: Иокаста с рыданиями покидает сцену. Пораженный горем Эдип выкалывает себе глаза и требует для себя изгнания. Хор подводит итог жизни царя, причем слова, исполняемые хором, полны глубокого участия к Эдипу. По содержанию трагедии дальнейшая судьба преступного царя остается неясной. Хор прославляет дельфийского оракула и скорбит об ослаблении древнего благочестия, падении веры.

Рассказ о творчестве Софокла будет неполным, если мы не вспомним о предсмертном произведении трагика — «Эдип в Колоне». В конце жизненного и творческого пути Софокл вновь обращается к разработке мифа об Эдипе. Автор обратился еще к одной легенде, повествующей о смерти Эдипа в Колоне, предместье Афин (откуда был родом сам Софокл). В «Эдипе в Колоне» автор дает образы слепого отверженного старца, его верной спутницы — дочери Антигоны, другой дочери Исмены и сына Клеонта. Имя Эдипа приводит в ужас всех встреченных им людей. Но царь-изгнанник умирает чудесной смертью избранника богов и становится источником благодати для Афин, приютивших его. Так утверждается невиновность Эдипа перед лицом высших сил. Провидению, року подвластны даже боги.

Обращает на себя внимание высокое искусство характеристики героя, которым в полной мере обладает Софокл. Созданные им образы и сегодня вызовут немалый интерес у театрального зрителя. Герои Софокла более человечны, а их внутренняя жизнь богаче, чем у героев Эсхила. Большое внимание трагик уделял разработке женских образов, чего не найдешь у того же Эсхила.

Третьим великим трагиком Древней Греции по праву считается Еврипид. Он жил и творил почти одновременно с Софоклом, и Даты его жизни (около 480—406 г. до н. э.) противоречат красивой биографической легенде, где фигурирует Саламинская битва.

Еврипид был самым видным соперником Софокла на афинской сцене, но несмотря на это драматургические новшества Еврипида с трудом воспринимались современниками. Лишь пять призов он получил на театральных состязаниях, причем

последний приз был вручен посмертно. Но спустя несколько десятилетий Еврипид стал любимым драматургом Древней Греции. Интересно, что из 92 драм, созданных им, сохранилось 19, то есть больше, чем произведений Эсхила и Софокла вместе взятых. Дошло до нашего времени и большое количество фрагментов.

Античные авторы сообщают, что Еврипид был мыслителем-отшельником, владельцем большой библиотеки, что по тем временам было редкостью. В часы творчества он удалялся в уединенную пещеру на острове Саламин. В политической жизни Афин Еврипид не принимал сколько-нибудь деятельного участия. Такой образ, нетипичный для Афин, нередко вызывал насмешки. Недобросовестные биографы собирали слухи и выдумки об Еврипиде, создав жизнеописание некоего «женоненавистника», калеки, растерзанного собаками, разумеется, весьма далекое от действительности. Более вдумчивые биографы именуют Еврипида «философом на сцене», и такая характеристика представляется гораздо более правдивой. Любопытны политические убеждения этого драматурга. Он считал афинскую демократию достаточно справедливым способом правления. Однако одним из первых Еврипид заговорил о тяжелом положении рабов, число которых в Афинах в несколько раз превышало число свободных граждан. В ряде трагедий Еврипид утверждает, что по своим моральным качествам раб может стоять даже выше, чем свободный гражданин. Он создал образ «благородного раба», получивший популярность в более позднее время.

Немало внимания Еврипид уделял вопросам семьи и брака. Его герои с философской отстраненностью рассуждают о том, нужно ли вообще вступать в брак и иметь детей. А героини трагедий Еврипида не раз восстают (пусть на словах) против угнетенного положения древнегреческой женщины, практически лишенной права на общение, образование, развод и т. д.

Еще одна особенность драматургии Еврипида — критическое отношение к господствующей религии. Он критически относится к жреческому сословию, нередко подчеркивает низменные поступки богов, их жестокость по отношению к людям. Разумеется, все это — лишь в виде намеков. Прямое отрицание традиционных религиозных верований могло повлечь за собой изгнание, а то и казнь (вспомним смерть философа Сократа). Но ставя проблему, Еврипида почти никогда не находил способа ее решения.

Назовем лишь некоторые из сохранившиеся произведения Еврипида. Это «Ипполит», «Геракл», «Тропики», «Электра», «Ион», «Елена», «Ифигения в Тавриде» и другие.

Наиболее характерной для творчества Еврипида можно считать трагедию «Медее».

Медее — мифологический персонаж из цикла об аргонавтах. Она дочь царя Колхиды Ээта и внучка бога Гелиоса, обладающая даром волшебства. Миф рассказывает о том, что лишь благодаря помощи Медеи Ясону и его товарищам — аргонавтам — удалось выполнить возложенную на них задачу и добыть золотое руно. Медее, опасаясь мести на родине, бежит с Ясоном и становится его женой. Таков вкратце сюжет мифа.

Еврипид, опираясь на древний миф, создал трагедию, главной героиней которой является Медее — страстно любившая, но жестоко обманутая женщина.

В прологе к трагедии «Медее» мы знакомимся с исходной ситуацией, отправной точкой, с которой будет развиваться действие. Из диалога раба и старой кормилицы мы узнаем, что Медее, Ясон и двое их детей живут в Коринфе как изгнанники. Ясон, чтобы улучшить собственное положение, намерен

бзять в жены дочь царя Коринфа. Медея в ярости. Она восклицает: «Умрите, проклятые дети злосчастной матери, и да погибает весь дом наш!»

Медея не намерена бороться с соперницей, чтобы сохранить семью. Сама Медея последовала за Ясоном свободно, и теперь ее пылкая любовь превратилась в страшную ненависть. Еврипид изображает героя Ясона в сниженном виде. Ясон демонстрирует низость и малодушие. У Медеи пока еще нет четкого плана мщения, но ход действия убедительно показывает, что эти события будут иметь ужасающую развязку.

Медея умело скрывает ярость, чтобы осуществить свой план. Ради мести она желает погубить не только новую жену Ясона, но и собственных детей, разрушив тем самым «дом» неверного супруга. Она посылает дочери Креонта роскошный убор, пропитанный ядом. Соперница умирает в мучениях, гибнет и царь Креонт. Чтобы довести свой замысел до конца (и избежать смерти от рук разъяренных коринфян), Медя убивает своих детей.

Развязка трагедии потрясающа по силе сценического воздействия. Гелиос, бог Солнца (дед Медеи) присылает колесницу, запряженную драконами, и детоубийца улетает на ней, унося с собой трупы детей. Ясон тщетно просит жену позволить хотя бы коснуться тел...

На одном из сценических состязаний трагедия «Медея» получила лишь третий приз, что означало ее полный провал. Века спустя «Медею» признают одной из лучших трагедий античности.

«Медея» показательна тем, что Еврипид внес в античную трагедию изображение внутреннего разлада в душе героя, борьбы чувств. В этом произведении можно найти пространные рассуждения о семье, браке, отцовстве и материнстве, гибельности человеческих страстей. Еврипид очень свободно трактовал древний миф в сочетании с пространными рассуждениями, что, вероятно, и оставило равнодушными многих современников драматурга, имевших возможность наслаждаться гораздо более традиционными трагедиями Софокла.

Творчество Еврипида завершило формирование величественного здания античной трагедии. Последователи трех великих драматургов не внесли ничего нового в жанр. Позднее трагедия приобрела более привлекательные для современного зрителя черты: драма утратила элемент «священной игры», в пей стала использоваться любовная интрига, глубже стала разрабатываться психология персонажей. Таким образом, истерия античного театра практически завершилась. Бытовая драма, намеченная Еврипидом, имела большое будущее, что и было подтверждено дальнейшим развитием европейского театра.

## ОБРАЗЫ «ГОРЯ ОТ УМА»

Успех «Горя от ума», появившегося накануне восстания декабристов, был чрезвычайно велик. «Грому, шуму, восхищению, любопытству конца нет», — так охарактеризовал сам Грибоедов атмосферу дружеского внимания, любви и поддержки, которой окружили комедию и ее автора передовые русские люди двадцатых годов.

По словам Пушкина, комедия «произвела неописанное действие и вдруг поставила Грибоедова наряду с первыми нашими поэтами». В мировой литературе не много можно найти произведений, которые, подобно «Горю от ума», в короткий срок снискали бы столь несомненную всенародную славу. При этом современники в полной мере ощущали социально-политическую актуальность комедии, воспринимая ее как злободневное произведение зарождавшейся в России новой литературы, которая ставила своей главной задачей разработку «собственных богатств» (то есть материала национальной истории и современной русской жизни) — и собственными, оригинальными, не заимствованными средствами. Сюжетную основу «Горя от ума» составил драматический конфликт: бурное столкновение умного, благородного и свободолюбивого героя с окружающей его косной средой реакционеров. Этот изображенный Грибоедовым конфликт был жизненно правдив, исторически достоверен. С юных лет вращаясь в кругу передовых русских людей, вступивших на путь борьбы с миром самодержавия и крепостничества, живя интересами этих людей, разделяя их взгляды и убеждения, Грибоедов имел возможность близко и повседневно наблюдать самое важное, характерное и волнующее явление общественного быта своего времени — борьбу двух мировоззрений, двух идеологий, двух жизненных укладов, двух поколений.

После Отечественной войны, в годы формирования и подъема общественно-политического и общекультурного движения дворянских революционеров-декабристов, борьба нового — нарождающегося и развивающегося — со старым — отжившим и тормозящим движение вперед — острее всего выражалась в форме именно такого открытого столкновения между молодыми глашатаями «свободной жизни» и воинствующими охранителями ветхозаветных, реакционных порядков, какое изображено в «Горе от ума». Сам Грибоедов в широко известном, постоянно цитируемом письме к П. А. Катенину (январь 1825 г.) с предельной ясностью раскрыл содержание и идейный смысл драматической коллизии, положенной в основу «Горя от ума»: «... в моей комедии 25 глупцов на одного здравомыслящего человека; и этот человек, разумеется, в противуречии с обществом его окружающим, его никто не понимает, никто простить не хочет, зачем он немножко повыше прочих».

И далее Грибоедов показывает, как планомерно и неудержимо, все более и более обостряясь, нарастает «противуречие» Чацкого с фамусовским обществом, как это общество предаст Чацкого анафеме, которая носит характер политического доноса, — Чацкого объявляют во всеуслышанье смутьяном, карбонарием, человеком, покушающимся на «законный» государственный и общественный строй; как, наконец, голос всеобщей ненависти распространяет гнусную сплетню о безумии Чацкого. «Сначала он весел, и это порок: «Шутить и век шутить, как вас на это станет!». Слегка перебирает странности прежних знакомых, что же делать, коли нет в них благороднейшей заметной черты! Его насмешки не язвительны, откуда его не взбесит, но все-таки 'Унизить рад, кольнуть, завист-



лив! горд и зол!» Не терпит подлости — «ах! боже мой, он карбонарий». Кто-то со злости выдумал об нем, что он сумасшедший, никто не поверил — и все повторяют, голос общего недобротства и до него доходит, притом и нелюбовь к нему той девушки, для которой единственно он явился в Москву, ему совершенно объясняется, он ей и всем наплевал в глаза и был таков». Грибоедов рассказал в своей комедии о том, что произошло в одном московском доме в течение одного дня. Но какая широта в этом рассказе! В ней веет дух времени, дух истории. Грибоедов как бы раздвинул стены фамусовского дома и показал всю жизнь дворянского общества своей эпохи — с раздражающими это общество противоречиями, кипением страстей, враждой поколений, борьбой идей. В рамки драматической картины столкновения героя со средой Грибоедов вложил громадную общественно-историческую тему перелома, обозначившегося в жизни, — тему рубежа двух эпох — «века нынешнего» и «века минувшего».

Отсюда — необыкновенное богатство идейного содержания комедии. В той или иной форме и в той или иной мере Грибоедов коснулся в «Горе от ума» множества серьезнейших вопросов общественного быта, морали и культуры, которые имели в декабристскую эпоху самое актуальное, самое злободневное значение. Это были вопросы о положении русского народа, придавленного гнетом крепостничества, о дальнейших судьбах России, русской государственности и русской культуры, о свободе и независимости человеческой личности, об общественно-гражданском призвании человека, о его патриотическом и гражданском долге, о новом понимании личной и гражданской чести, о силе человеческого разума и познания, о задачах, путях и средствах просвещения и воспитания. На все эти вопросы откликнулся гений Грибоедова, и отклик этот был исполнен такой горячей гражданственно-патриотической страсти, такого неукротимого негодования на зло и неправду, что комедия не могла не произвести самого глубокого и разительного впечатления как в передовых кругах русского общества, так и в лагере реакционеров.

Комедия с могучей сатирической силой разоблачала «нравы» крепостников. Грибоедов поставил перед собой задачу сорвать с них маску внешнего благолепия и благоприличия и представить их на суд людской разоблаченными от всех и всяческих украшающих покровов. Грибоедов с блеском выполнил эту задачу. Он запечатлел в «Горе от ума» целую галерею человеческих портретов, которые в совокупности составляют истинный, ничем не прикрашенный отвратительный облик крепостнического общества с его паразитизмом и своекорыстием, чванством и лакействами, мракобесием и нравственным растлением.

Здесь, в этом обществе, действовали «знатные негодяи» и мелкотравчатые подлецы, отъявленные мошенники и «зловещие старухи», ханжи и доносчики, объединенные, как круговой порукой, непримиримой враждой к «свободной жизни», к культуре, к просвещению, к малейшему проявлению независимой мысли и свободного чувства. В этом мире без тени смущения меняли крепостных на борзых собак, явным грабительством добывали богатства и почести, «разливались в пирах и в мотовстве», а ученые считались «чумой», зловредным и огнеопасным изобретением «окаянных вольтерьянцев». Люди этого жестокого мира жили по заветам и преданиям «минувшего века» — «века покорности и страха». «Мораль» их была основана на пресмыкательстве перед сильными и на угнетении и унижении слабых. Идеалом человека был для них удачливый вельможа блаженных феодальных времен — дядя Фамусов.

Максим Петрович, достигший «степеней известных» благодаря своему бесстыдному раболепству и пуговатству при царском дворе.

Типичнейший представитель этого мира — сам Фамусов, воинствующий мракобес, ханжа и деспот, грозящий своим рабам сибирской каторгой. Под стать Фамусову все его родственники, приятели и гости.

В образе полковника Скалозуба Грибоедов воссоздал тип аракчеевца, тупого, самовлюбленного и невежественного «героя» плацпарадных учений, шагистики и балочной муштры, заклятого врага свободной мысли. Этот «хрипун, удаленник, фанат, созвездие маневров и мазурки», гонящийся за чинами, орденами и богатой невестой, воплощает в себе дух реакционного «пруссачества», которое искусственно насаждалось царизмом в русской армии и вызывало ненависть всего передового офицерства, хранившего Суворовские и кутузовские традиции (в черновой редакции «Горя от ума» Скалозуб сам говорит о себе: «Я — школы Фридриха...»).

Резкими, типическими чертами очерчены и все остальные персонажи барской Москвы, выведенные в «Горе от ума»: властная барыня-крепостница старуха Хлестова, графиня Хрюмины, княжеское семейство Тугоуховских, Загорецкий — светский шулер, мошенник и доносчик, по всем данным — тайный агент политической полиции, Репетилов — «душа» дворянского общества, шут, сплетник и пустозвон, затесавшийся, чтобы не отстать от моды, в круг каких-то псевхолиберальных болтунов, Платон Михайлович Горич — в прошлом приятель Чацкого, человек опустившийся, инертный, внутренне примирившийся с фамусовским миром.

Как свой принят в этом мире «безродный» секретарь Фамусова — Молчалин. В его лице Грибоедов создал исключительно выразительный обобщенный образ подлеца и циника, «низкопоклонника и дельца», пока еще мелкого негодяя, который сумеет, однако, дойти до «степеней известных». Вся лакейская «философия жизни» этого чинуши и подхалима, не смеющего «свое суждение иметь», раскрывавшаяся в его знаменитом признании:

Мне завещал отец:

Во-первых, угождать всем людям без изысканья —  
Хозяину, где доведется жить,  
Начальнику, с кем буду я служить,  
Слуге его, который чистит платья,  
Швейцару, дворнику, для избежания зла,  
Собаке дворника, чтоб ласкова была.

Галерея типических образов стародворянской, барской Москвы, созданная Грибоедовым, включает в себя и тех, кто в комедии непосредственно не действует, но только упоминается в беглых характеристиках, которые дают им действующие лица. В их числе такие, яркие, рельефные, законченные образы, как «черномазенький» завсегдатай всех балов и обедов, и крепостник-театрал, и мракобесный член «Ученого комитета», и покойник камергер Кузьма Петрович, и влиятельная старуха Татьяна Юрьевна, и нахальный «французик из Бордо», и клубные друзья Репетилова, и много других — вплоть до княгини Марьи Алексеевны, блюстительницы общественного мнения в фамусовском мире, именем которой знаменательно заканчивается комедия. Все эти лица не появляются на сцене, но, тем не менее, имеют весьма важное значение для раскрытия содержания «Горя от ума» — и это составляет одну из новаторских черт комедии.

Социальная критика Грибоедова, развернутая в «Горе от ума», по самой широте своей и конкретности была явлением

исключительным в литературе начала XIX столетия. Если сатирико-моралистические комедиографы, писавшие в традициях классицизма, следовали условным и абстрактным критериям, узаконенным его эстетикой, и осмеивали, как правило, какой-либо один, отдельно взятый социальный «порок» или отвлеченную моральную категорию (к примеру, только лихоимство, только невежество, только скупость, только ханжество и т. п.), то Грибоедов в своей комедии затронул и разоблачил в духе социально-политических идей декабризма широкий круг совершенно конкретных явлений общественного быта крепостнической России.

Злободневный смысл грибоедовской критики сейчас, конечно, не ощущается с такой остротой, с какой он ощущался современниками Грибоедова. Но в свое время комедия прозвучала, помимо всего прочего, именно злободневно. И вопросы дворянского воспитания в «пансионах, школах, лицеях», и дебаты о парламентском строе и реформе судопроизводства, и отдельные эпизоды русской общественной жизни в период после наполеоновских войн, нашедшие отражение в монологах Чацкого и в репликах гостей Фамусова, — все это имело самое актуальное значение, в частности, в декабристской среде, именно в те годы, когда Грибоедов писал свою комедию.

Богатство и конкретность социального содержания, вложенного в «Горе от ума», придает комедии значение широкой и целостной картины русской общественной жизни конца 1810 — начала 1820-х гг., изображенной во всей ее исторической точности и достоверности.

В свое время (в 1865 г.) на это значение комедии обратил внимание Д. И. Писарев, утверждавший, что «Грибоедов в своем анализе русской жизни дошел до той крайней границы, дальше которой поэт не может идти, не переставая быть поэтом и не превращаясь в ученого исследователя».

Продолжив обличительную антикрепостническую традицию, внесенную в русскую литературу великим революционером Радищевым, развивая и углубляя плодотворные традиции русской общественной сатиры XVIII в. — сатиры Фонвизина, Новикова и Крылова, Грибоедов создал произведение, все содержание которого свидетельствовало о его социально-политической направленности.

Недаром критика 1820—1830-х гг. сразу же по всей справедливости оценила «Горе от ума» как первую в русской литературе «комедию политическую». А впоследствии историк В. О. Ключевский даже назвал комедию Грибоедова «самым серьезным политическим произведением русской литературы XIX века».

«Горе от ума», конечно, остается одним из шедевров карающей социальной сатиры. Но подлинная сатира не бывает односторонней, потому что писатель-сатирик, если он стоит на передовых идейно-художественных позициях, всегда обличает зло и пороки во имя добра и добродетели, во имя утверждения некоего положительного идеала — общественного, политического, морального. Также и Грибоедов в «Горе от ума» не только разоблачал мир крепостников, но и утверждал свой положительный идеал, исполненный глубокого общественно-политического смысла. Этот идеал нашел художественное воплощение в образе единственного истинного героя пьесы — Чацкого.

Как писатель национальный и народный, Грибоедов, естественно, не мог ограничиться одним изображением фамусовского мира, но непременно должен был отразить в своей исторической картине и другую сторону действительности —

брожение молодых, свежих, прогрессивных сил, подрывающих твердыни самодержавно-крепостнического строя.

Эта задача также была блистательно выполнена Грибоедовым. Идейное содержание «Горя от ума», конечно, не исчерпывается обличением порядков и нравов крепостнического общества. В комедии дана действительно широкая и во всех деталях верная историческая картина всей русской жизни в грибоедовское время — и темных, и светлых ее сторон. Комедия отразила не только быт и нравы стародворянской Москвы, но и общественное брожение эпохи — ту борьбу нового со старым, в условиях которой зарождалось движение декабристов, складывалась в России революционная идеология.

Фамусовщина — это реакция, косность, рутина, цинизм, устойчивый, раз навсегда определенный уклад жизни. Здесь пуше всего бояться молвы («грех — не беда, молва нехороша») и замалчивают все новое, тревожное, не укладывающееся в норму и ранжир. Мотив «молчания» красной нитью проходит сквозь все сцены комедии, посвященные фамусовскому миру, где «Молчалины блаженствуют на свете». И в этот затхлый мир, подобно разряду освежительной грозы, врывается Чацкий с его тревогой, мечтами, жаждой свободы и думой о народе. Он — настоящий возмутитель спокойствия в кругу Фамусовых, Скалозубов и Молчалиных; им страшен даже его смех. Он открыто, во всеуслышание заговорил о том, что в их кругу усердно замалчивалось, — о вольности, о совести, о чести, о благородстве, — и его пылкую речь подхватила вся передовая русская литература XIX века.

Изображая Чацкого человеком умным и благородным, человеком «возвышенных мыслей» и передовых убеждений, глашатаям «свободной жизни» и ревнителем русской национальной самобытности, Грибоедов решал стоявшую перед прогрессивной русской литературой двадцатых годов проблему создания образа положительного героя. Задачи гражданской, идейно направленной и общественно-политической литературы в понимании писателя декабристского направления вовсе не сводились лишь к сатирическому обличению порядков и нравов крепостнического общества. Эта литература ставила перед собой и другие, не менее важные цели: служить средством революционного общественно-политического воспитания, возбуждать любовь к «общественному благу» и воодушевлять на борьбу с деспотизмом. Эта литература должна была не только клеймить пороки, но и восхвалять гражданские доблести.

Грибоедов ответил на оба эти требования, выдвинутые самой жизнью и ходом освободительной борьбы.

Возвращаясь к замечательно верной мысли Д. И. Писарева о том, что в «Горе от ума» дан почти научный анализ русской исторической действительности декабристской эпохи, следует для полной ясности подчеркнуть, что Грибоедов вошел в историю и в нашу жизнь все же не как ученый-исследователь и не как мыслитель, хотя бы и замечательный, но как гениальный поэт. Изучая действительность как пытливый аналитик, он отразил ее как художник, притом как смелый новатор. Он нарисовал свою точную и достоверную картину, пользуясь приемами, средствами и красками художественного изображения. Он воплотил смысл подмеченного и изученного им в художественных образах.

Когда правда жизни становится содержанием искусства, сила ее воздействия на мысли и чувства людей еще более увеличивается. В том-то и состоит «тайна» искусства, что оно позволяет людям даже то, что им хороше<sup>е</sup> изве<sup>с</sup>тно, у-нае<sup>т</sup>

яснее, отчетливее, а иногда — и с новой, еще не знакомой стороны. Явление жизни, всем видное, всем известное, даже примелькавшееся, будучи преображенным великой обобщающей силой искусства, зачастую предстает как бы в новом свете, вырастает в своем значении, раскрывается перед современниками с такой полнотой, которая раньше была им недоступна.

«Горе от ума», конечно, одно из самых тенденциозных произведений русской и мировой литературы. Грибоедов поставил перед собою совершенно определенную нравственно-воспитательную цель и был озабочен тем, чтобы цель эта стала ясна читателю и зрителю комедии. Он написал «Горе от ума», чтобы высмеять и заклеить крепостнический мир, вместе с тем не менее важной задачей было для Грибоедова раскрыть перед читателем и зрителем свой положительный идеал, донести до них свои мысли и чувства, свои моральные и общественные идеи.

Грибоедов не отступил в «Горе от ума» перед открытой тенденциозностью, и она не нанесла никакого ущерба его созданию, ибо никакая правильная, исторически оправданная тенденция никогда не повредит искусству, если она будет художественно претворена, если она будет логично и естественно вытекать из существа и содержания положенного в основу произведения конфликта, из столкновения страстей, мнений, характеров.

В «Горе от ума» воплощена целая система идейных взглядов в связи с самыми острыми, самыми злободневными темами и вопросами современности, но выражены эти взгляды с величайшим художественным тактом — не в форме прямых деклараций и сентенций, но в образах, в композиции, в сюжете, в речевых характеристиках, короче говоря, — в самой художественной структуре комедии, в самой ее художественной ткани.

С, этим связан важный вопрос о том, как Грибоедов решил основную проблему «формирующегося художественного реализма — проблему типичности».

Задача создания типического характера в типических обстоятельствах, которую ставит перед собой реалистическое искусство, предусматривает вскрытие смысла того явления социально-исторической действительности, на котором остановилось внимание художника. В «Горе от ума» типична сама общественно-историческая ситуация, поскольку она верно и глубоко отражает конфликт, вполне характерный для данной эпохи. Именно поэтому типичны и все человеческие образы,

созданные Грибоедовым. В этой связи нужно остановиться прежде всего на образе Чацкого. В индивидуальном и особенном воплощении его характера ярко и отчетливо выражено существо той новой, прогрессивной общественной силы, которая в грибоедовское время вышла на историческую сцену с тем, чтобы вступить в решительную борьбу с реакционными силами старого мира и победить в этой борьбе. Художник-реалист зорко разглядел в окружавшей его действительности эту тогда еще только назревавшую силу и понял, что ей принадлежит будущее.

Пусть во времена Грибоедова, накануне восстания декабристов, фамусовщина еще казалась прочней и основой общественного быта в самодержавно-крепостническом государстве, пусть Фамусовы, Скалозубы, Молчалиш, Загорецкие и иже с ними еще занимали тогда господствующее положение, но как социальная сила фамусовщина уже запивала и была обречена на умирание. Чацких было еще очень мало, но они воплощали в себе ту свежую, юную силу, которой было суждено развиваться и которая поэтому была неодолима.

Поняв закономерность исторического развития и выразив свое понимание в художественных образах «Горя от ума», Грибоедов и отразил объективную правду жизни, создал типический образ «нового человека» — трибуна и борца — в типических обстоятельствах его исторического времени.

Столь же типичны и исторически характерны представители другого общественного лагеря, действующие в комедии Грибоедова. Фамусов, Молчалин, Хлестов, Репетилов, Скалозуб, Загорецкий, княгиня Тугоуховская, графиня Хрюмина и все прочие персонажи старобарской Москвы, каждый по-своему, в своем индивидуальном художественном воплощении, с замечательной полнотой и заостренностью выражают существо той социальной силы, которая стояла на страже старых, реакционных порядков феодально-крепостнического строя.

Смело, по-новаторски решив в «Горе от ума» проблему типичности, Грибоедов тем самым с полной, ясностью, не допускающей никаких кривотолков, сказал своим произведением, во имя чего, во имя каких идеалов он разоблачил фамусовщину. Проникнув творческой мыслью в суть основных социальных и идеологических противоречий своего времени, показал, что Чацкий представлял в своем лице ртущую и развивающуюся силу русского общества, щедро наделил его характер героическими чертами.

## ВСЕМИРНОСТЬ ТВОРЧЕСТВА А. С. ПУШКИНА

В. Г. Белинский писал о Пушкине: «Пушкин принадлежит к вечно живущим и движущимся явлениям, не останавливающимся на той точке, на которой застала их смерть, но продолжающим развиваться в сознании общества. Каждая эпоха произносит о них свое суждение, и как бы не верно поняла она их, но всегда оставит следующей за ней эпохе сказать что-нибудь новое и более верное, и ни одна никогда не выскажет сего».

В 1859 г. Ли. Григорьев писал о Пушкине: «Пушкин — наш все: Пушкин — представитель всего нашего душевного, особенного, такого, что остается нашим душевным, особенным: после всех столкновений с чужим, с другим миром. Пуш-

кин — пока единственный полный очерк народ <sup>юй</sup> личности, ... полный и целый, но еще не красками, а только контурами набросанный образ нашей народной сущности.. Сфера душевных сочувствий Пушкина не исключает ничего до него бывшего и ничего, что и после будет правильного и органически-нашего».

Вокруг имени Пушкина создается атмосфера своего рода обожевления носителя и выразителя основных свойств «национальной души». Пушкина — в меру уровня культурности господствующих классов дореволюционной России — усиленно изучают, издают, на нем «воспитывают» подрастающие поколения.

Чтобы показать, какое содержание нередко вкладывали в понятие «национальный поэт», приведем один пример. В торжественной речи, произнесенной в 1891 г. на празднике памяти Пушкина в одной из гимназий, учащимся сообщалось следующее: «Идеал пушкинского политического устройства такой: свободная преданность долгу внизу, но милосердное могущество наверху... Пушкин был убежден, что православие есть основа нашего национального характера, нашей народности, что монархам мы обязаны нашей историей, следовательно, и просвещением».

Чрезвычайно любопытную характеристику пушкинского гения полсотни лет тому назад дал французский критик М. де Воппе в своей книге о русском романе.

В главе, посвященной русскому романтизму и пушкинской поэзии, М. де Воппе пишет: «Надо признать, что творчество Пушкина, взятое в целом, не обнаруживает никаких этнических черт. Это — романтик, проникнутый духом, воодушевлявшим в то же самое время его собратьев в Германии, Англии и Франции; он выражает всеобщие чувства и вкладывает их в русские темы; но национальную жизнь он созерцает извне, как и все из его мира, глазами художника, свободного от всякого влияния расы».

... Случайность, заставившая его родиться в России, могла бросить его в любую другую страну; его творчество от этого нисколько бы не изменилось, оно бы осталось тем, что оно есть, простым и верным зеркалом, в котором отражаются все человеческие чувства под одеждой, принятой около 1830 г. образованным обществом Европы. Эти же стихи, воспевающие русскую природу, русскую любовь, русский патриотизм, если в них изменить некоторые слова, будут воспевать те же предметы для англичанина, француза или итальянца.

... Если прекрасно быть сыном Рюрика, то еще более прекрасно быть сыном Адама; и если, как это иные думают, является большей заслугой быть понимаемым только в Москве, то, может быть, еще большая заслуга, заставляя думать, плакать и улыбаться повсюду, где дышит человек; и Пушкину это удалось».

Пушкин родился и жил в эпоху величайших социальных, политических, культурных сдвигов и потрясений. Великая французская революция своим влиянием захватила многие страны и тем как бы связала всю Европу, если не весь мир, в единое целое.

И \Н\Нг. Пушкин писал:

Припомните, о друга...  
Чему свидетели мы были!  
Игралища таинственной игры,  
Метались смущенные народы,  
И высились, и падали цари;  
И кровь людей то славы, то свободы,  
То гордости багрила алтари.

В плане национальном Пушкин — первый русский поэт — европеец. С его поэзией русская культура стала одним из аспектов культуры европейской. С Пушкиным окончательно вошли в русскую жизнь тематика и тональность «всемирности». И вполне естественно поэтому, что пушкинский показ действительности, пушкинская постановка вопросов эпохи имеют значение не только как узко-национальные, на узко-национальном материале данные, но и как общеевропейские. Недаром пушкинские поэтические показания о жизни начала прошлого века могут быть использованы для характеристики европейской жизни. Очень остроумно и удачно, например, иг-

пользовал пушкинского «Евгения Онегина» один из немецких эссеистов, изучавший «общественность Западной Европы» начала прошлого века (Глейхен—Руссвурм). Он целыми страницами цитирует в своей книге «Евгения Онегина», характеризуя жизнь верхних слоев общества Парижа, Лондона, Вены начала XIX в.

В плане европейском Пушкин — первый великий европейский поэт русской нации, на новом языке, в новых образах и звуках отразивший новый российский участок европейской действительности своей эпохи. Настолько ли он велик в европейском, мировом масштабе, как и Гете, Шекспир, Данте, — это уже вопрос не меры гения Пушкина, а меры «всемирное™» той России, в которой жил и творил Пушкин. Поскольку же он был первым поэтом на новом европейском языке, поэтом молодой национальной культуры, слагавшейся в соседстве и во взаимоотношениях с культурами более зрелыми, он был, может быть, больше европейцем, чем русским.

В то же время Пушкин национален в широчайшем смысле, поскольку его творчество отразило русскую действительность той эпохи.

Пушкин — человек нового, послереволюционного времени, чувствующий и мыслящий строго исторически.

Как «европеец» Пушкин плохо чувствовал себя в России. Вот волнующие стихи «Евгения Онегина», написанные в Одессе у моря:

Придет ли час моей спзбоды?  
Пора, пора! — зываю к ней;  
Брожу над морем, жду погоды,  
Маню ветрила кораблей.  
Под ризой бурь, с волнами споря,  
По вольному распутью моря

Когда ж начну я вольный бег?  
Пора покинуть скучный брег  
Мне неприязненной стихии...

Те же настроения и в письмах. Вот скорбный вопрос Пушкина в письме к П. А. Плетневу в первой половине декабря 1825 г.: «Что мне в России делать?»

Или в письме к П. А. Вяземскому 27 мая 1826 г.: «Ты, который не на привязи, как можешь ты оставаться в России? Если царь даст мне свободу, то я месяца не останусь. Мы живем в печальном веке, но когда воображаю Лондон, чугунные дороги, паровые корабли, английские журналы или парижские театры..., то мое глухое Михайловское наводит на меня тоску и бешенство». В этом же письме родная страна для него — «проклятая Россия».

И в мае он пишет жене из Москвы: «Брюллов сейчас от меня едет в Петербург скрепя сердце; боится климата и неволи... Чорт загадал меня родиться в России с душою и талантом!»

Пушкин до конца дней был в движении. Как сказал о нем Н. Станкевич в письме к Я. Неверову (1837 г.): «Спокойствие было не для него; мятежно он прожил и мятежно он умер».

Россия, действительно, была темницей для Пушкина: ни разу не покидал он пределов империи, исключая лишь путешествие в Арзрум вместе с частями действующей армии. «Россия — тюрьма народов». Этот афоризм придумал не Пушкин, однако именно творец «Евгения Онегина» в полной мере ощутил на себе гнет самодержавия.

В этом заключается своеобразный парадокс: Пушкин, еще при жизни признанный великим европейским поэтом, так и не побывал в Европе.

А что значит для нас сегодня, в начале XXI в., творчество Пушкина? И не потеряло ли оно своего всемирного значения? Разумеется, делались попытки сбросить Пушкина с «корабля современности» или заковать его в академические латы, но исключительная жизнестойкость, присущая пушкинскому слову, сыграла свою роль: его стихи и проза продолжают жить во «внешкольном» и «внеклассном» обиходе. И правда, что

может быть увлекательней для семилетнего мальчика, чем «Сказка о рыбаке и рыбке»? Что глубже затронет душу юной девушки, чем переписка Татьяны и Онегина?..

В России и многих европейских странах не так давно, и 1999 г., прошли торжества, посвященные двухсотлетию со дня рождения Пушкина. «Всемирность — это навсегда», — словами современного поэта хотелось бы закончить это выступление.

## ТЕМА ДРУЖБЫ И ЛЮБВИ В РОМАНЕ «ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН» А. С. ПУШКИНА

В романе А. С. Пушкина «Евгений Онегин» занимает немаловажное место тема дружбы и любви.

Уже в первой главе автор говорит, что Онегину «дружбы и дружба надоели». Но почему, кто в этом виноват? Вероятно, отчасти сам Онегин, выбравший своим идеалом индивидуализм, точнее эгоизм героев Байрона. Кроме того, через несколько глав мы узнаем о том, что в кабинете Онегина находился бюст Наполеона, и Пушкин скажет: «Мы почитаем всех нулями, а единицами — себя. Мы все глядим в Наполеоны...». Среди этих «мы», несомненно, был и Онегин.

С Ленским Онегин подружился потому, что в деревне, куда он попал после смерти дяди, общаться было просто не с кем. Пушкин называет их (Ленского и Онегина) «от делать нечего друзья». Это так и было — им обоим действительно было нечего делать: Онегину из-за его скуки и хандры, а Ленскому из-за его неопытности и наивности.

Любовь Ленского к Ольге — плод его романтического воображения: он любил не Ольгу, он любил образ, созданный им самим. А Ольга... обыкновенная провинциальная барышня, портрет которой автору «надоел... безмерно». Недаром Онегин, который был намного мудрее и опытнее Ленского, сказал: «Я выбрал бы другую, когда бы был как ты, поэт...». Но почему же Онегин так уверен, что не сможет полюбить сам? Он встречает Татьяну, ту самую «другую», и она признается ему в любви (надо, однако, заметить, что и Татьяна влюблена не в реального Онегина, а в образ, созданный на основе впечатлений от произведений писателей-сентименталистов). А что же Онегин?

Он уверен, что «не создан для блаженства», на самом деле это не так: он просто боится полюбить, боится пробудить чувства, убитые за время пребывания в свете. Там такие понятия, как дружба и любовь, отсутствуют — они заменяются ложью, клеветой, общественным мнением.

Онегин и Ленский поссорились, потому что Онегин дважды пригласил Ольгу на танец — это была небольшая мест). Онегина за то, что Ленский привез его на бал, куда съехалась вся округа, «сброд», который Онегин ненавидел. Для Онегина это всего лишь игра — но не для Ленского. Его романтические мечты рухнули — для него это измена, двойная измена: и любимой, и друга. Единственным выходом из этого положения Ленский видит дуэль.

Когда Онегин получил вызов, почему он не смог объясниться с Ленским? Ему помешало это пресловутое общественное мнение. Да, оно имело вес и здесь, в деревне. И оно было для Онегина сильнее его дружбы. Ленский убит. Может быть, как ни страшно это звучит, это был лучший выход для него — он был неподготовлен для этой жизни.

А что же Ольга? Она плакала, погоревала, вскоре вышла замуж за военного и уехала с ним. Другое дело Татьяна — нет, она не разлюбила Онегина, но после случившейся трагедии ее чувства стали еще сложнее: в Онегине с ней «должна... ненавидеть убийцу брата своего». Должна, но не может. И после посещения кабинета Онегина она начинает понимать истинную сущность Онегина — перед ней открывается Онегин настоящий. Но Татьяна уже не может разлюбить его. И, вероятно, не сможет никогда.

Итак, проходит три года, и Татьяна и Онегин вновь встречаются. Но уже в другой обстановке — в Петербурге, в светском обществе, Татьяна замужем, Онегин вернулся из странствия. И теперь, встретив Татьяну в новом качестве, в качестве светской дамы, Онегин полюбил. Полюбил ту, которой он благородно отказал несколько лет назад. Что движет им? Любит ли он прежнюю Татьяну или нынешнюю «светскую львицу»? Нет, Татьяна не изменилась — изменился Онегин. Он смог «обновить свою душу». Он смог полюбить. Но слишком поздно. Нет, Татьяна не разлюбила его, по она «другому отда» и будет «век ему верна»...

## ФАЛЬШИВЫЙ МИР ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА

Роман «Евгений Онегин» — любимое детище Пушкина. Роман писался в течение восьми лет. Начал писать свой роман Пушкин в период расцвета общественного движения, в период расцвета свободлюбивых идей, а закончил писать его в годы страшной реакции после восстания декабристов.

Главный герой романа — Евгений Онегин, Мир Онегина — это мир светских приемов, подстриженных парков, балов. Это мир, где нет любви, есть только игра в любовь. Праздн и однообразна жизнь Евгения. Пушкин показывает, как пропадет город;

Встает купец, идет разносчик,  
На биржу тянется извозчик ...

Поднимаются люди, у которых есть дела, а Онегину не-  
кула спешить, он все еще в постели;

Забав и роскоши дитя,  
Проснется за полдень, и снова  
До утра жизнь его готова,  
Однообразна и пестра, —  
И завтра то же, что вчера,

Иа первый взгляд жизнь Евгения привлекательна. На-  
верное, и мы не прочь пожить такой жизнью немножко. Но  
представим себе: каждый день «то же, что и вчера». А ведь  
Онегин образованный для своего времени человек. Неужели  
ему это не надоело? Надоело!

И здесь следует обратить внимание на то, что не только  
красавицы, но и «друзья и дружба надоели». Я думаю, что при  
таком образе жизни, который вел Онегин, не может быть на-  
стоящих друзей. И хотя он встречал в свете не только легко-  
мысленных волокит, но и таких людей, как Каверин, Чаадаев,  
Пушкин, почему же он не сблизился с ними? Почему Пушкин  
постоянно подчеркивает разность «между Онегиным и мной»?  
По-моему, мешало ему многое. Это беда, а не вина Евгения,  
что в обществе, которое его окружало, он чувствовал свою  
ненужность. Беда Онегина в том, что «труд упорный ему был  
тошен». Евгению ничего не нужно — в этом его трагедия.  
Холодность героя, равнодушие к людям, опустошенность —  
вот что видим мы в нем. Устав от такой пустой жизни, Онегин  
едет в деревню. Именно там встретились Евгений и Татьяна.  
Именно там, встретившись в деревне с Ленским и подружив-  
шись с ним, Евгений на какое-то время вроде бы ожил. Вот он  
поехал знакомиться с возлюбленной Ленского — Ольгой. При  
первом же знакомстве с сестрами Лариными он замечает: «Я  
выбрал бы другую». Встретились два человека, которые мог-  
ли дать друг другу счастье. Но Онегин не верит в любовь, не  
верит в счастье, ни во что не верит. Годы, прожитые в фальши-  
вом мире, не прошли для него даром. После стольких лет жиз-  
ни в плчи Евгений не может отдаться своему счастью. Этим и

объясняется его трагическое непонимание Татьяны. Получив  
письмо от Татьяны, он обманывается и сам. Свою «ответь»  
Татьяне он объясняет заботами о юной девушке:

Но обмануть он не хотел  
Доверчивость души невинной.

Поступок Онегина на первый взгляд очень благо-  
роден. Но если задуматься — легко поймешь, что герой мертв  
душой. Он испугался волнений любви, страданий. Конечно,  
он мог бы насладиться любовью Татьяны, но он не обычный  
светский денди, он все-таки выше этих людей, поэтому и  
говорит Татьяна:

Когда бы жизнь домашним кругом  
Я ограничить захотел...  
То верно б кроме вас одной  
Невесты не искал иной...

Значит, именно такая девушка, как Татьяна, была когда-  
то идеалом Евгения, но свет убил в нем все идеалы. Главная  
трагедия Онегина в том, что он не может обновить своей души,  
испорченной светом. Поведение Онегина после ссоры с Лен-  
ским и во время дуэли помогает нам понять его характер.  
Онегин старше, умнее, мудрее Ленского, казалось бы, он дол-  
жен остановить дуэль, объясниться с другом, но Онегин, кото-  
рый вроде бы выше окружающего его общества, в то же вре-  
мя является пленником этого общества. Его пугают насмешки  
и пересуды глупцов.

Последняя сцена романа вызывает у нас удивительно  
трогательное, щемящее чувство. Сердце героя возрождается  
к жизни:

Сомнений нет: увы! Евгений  
В Татьяну, как дитя, влюблен...

Теперь мы вспомним, что Татьяна действительно была его  
идеалом. Страдающий герой становится нам ближе и понятней.  
Этот новый Евгений иссушен, измучен безответной, как он счи-  
тал, любовью. Но нет, он узнает, что любим, любим благородней-  
шей из женщин, и это заставляет его страдать еще больше. Вот в  
такую трудную, злую минуту и оставляет его Пушкин.

## ТЕМА СВОБОДЫ В ЛИРИКЕ А. С. ПУШКИНА

### РОМАНТИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ЛИРИКЕ ПУШКИНА

«Его надо сослать в Сибирь!» — негодовал император.  
Разумеется, Александра I, возглавившего заговор против отца,  
болезненно задел намек в «Вольности».

Формально то, что мы называем южной ссылкой, значи-  
лось служебным перемещением. Но по сути это была именно  
ссылка: Пушкина удаляли из столицы, отправляли под надзор.  
Он уехал из Петербурга в мае 1820 г. — чтобы вернуться в  
1826. На пять лет он оказался исключен не только из светской  
жизни столицы, но и во многом из жизни литературных круж-  
ков и сообществ. Служебными обязанностями чиновник Пуш-  
кин перегружен не был, в этом была относительная свобода. Но  
поэт Пушкин ощущал себя изгнанником, и это не могло не  
[•казаться на его творчестве. 1820—1822 гг. в творчестве Пуш-

кина — период расцвета романтизма. В художественной систе-  
ме романтизма ключевое место занимает свободная личность  
героя, для романтика свобода — высшее благо. Чтобы лучше  
понять идейно-образное содержание романтического метода,  
давайте обратимся к одному из известнейших стихотворений  
Пушкина той поры — к «Узнику».

Стихотворение открывается образом «темницы» и томя-  
щегося в ней «узника». Вам никогда не приходило в голову  
узнать: за какое преступление герой «сидит»? На какой срок  
осужден? Как происходил суд? Где расположена тюрьма? Раз-  
умеется, не приходило. И это абсолютно правильно: по зако-  
нам романтизма подобные вопросы и не могут возникать. Ос-  
новное содержание эстетики романтизма — выражение стра-  
даний души от несоответствия действительности идеалам: мир  
не таков, каким должен быть. И остро ощущающий это несо-  
ответствие романтический герой чувствует себя чужим в этом



сером обыденном мире. Он одинок, он загнан в клетку. Отсюда — тема свободы, бегства из тюрьмы в некий иной, недостижимый и манящий мир. Люди кажутся безликой массой, герой ищет свой мир вне толпы: там, где стихия — небо, море.

Вскормленный в неволе орел молодой,  
мой грустный товарищ...

Куда зовет орел узника? В очарованную даль, в тот мир, который всегда живет в воображении, в душе романтического героя:

Туда, где за тучей белеет гора,  
Туда, где синеют морские края,  
Туда, где гуляем лишь ветер... да я!

### ФИЛОСОФСКАЯ ЛИРИКА ПУШКИНА

Нет полноценной личности без глубины самосознания. Каждый человек стремится осмыслить окружающий мир, постичь, как и во имя чего живут и умирают люди. Проблемы цели и смысла жизни, соотношения бытия и личности — центральные вопросы русской литературы. «Проклятыми вопросами» назвал их Федор Михайлович Достоевский, один из глубочайших философов нашей литературы. Проклятыми — ибо не найти на них однозначного, ясного ответа, ибо всегда они мучили и будут мучить людей. И это — залог бессмертия человечества: жизнь духа — в этой неуспокоенности, в этой бесконечной жажде самопознания.

Творчество Пушкина чарует, наверное, прежде всего гармонией, тем, что поэт удивительно полноценно прожил все возрастные периоды, глубоко прочувствовал и блистательно отразил в своей поэзии все человеческие состояния: от ранней юности до полного, гармоничного расцвета всех душевных, интеллектуальных и творческих сил взрослого человека. По сути, пушкинское творчество — отражение духовного пути Человека: со всеми взлетами и падениями, с заблуждениями, самообманом — и их преодолением, с вечным стремлением к самопознанию и познанию мира.

Так, юность не может не узнать себя в восхитительном эпикурействе ранней пушкинской лирики: жить надо днем сегодняшним, стремясь возможно более полно исчерпать все радости, которые он нам несет, — ибо кто знает, что будет завтра?! Упоительное ощущение своей молодости, силы, здоровья и желание сполна насладиться ими торжествуют в каждой строчке стихотворения 1814 г. «Пирующие студенты»:

Друзья! досужный час настал;  
Все тихо, все в покое;  
Скорее скатерть и бокал! Сюда вино златое!  
Шипи, шампанское, в стекле.  
Друзья! почти же с Кантом  
Сенека, Тацит на столе,  
Фольянт над фолиантом.  
Под стол холодных мудрецов,  
Мы полем овладеем;  
Под стол ученых дураков,  
Без них мы пить умеем.

Из всех философов пирующие студенты выбирают Эпикура, бросившего в века девиз: живи сегодняшним днем!

В 1820 г. в стихотворении «Мне вас не жаль, года весны моей...» Пушкин подведет итоговую черту, по-новому осмыслит минувшую пору ранней юности — и простится с ней. По-

пробуем проанализировать стихотворение. С чем расстанется без сожаления лирический герой и о чем он все же жалеет? «Не жаль», казалось бы, всех примет юности: «мечты напрасной» и «тайнства ночей», «неверные друзья», «венки пиров», «изменницы молодые»... Все, что составив смысл жизни до сих пор — веселье, любовь, пиры, — утратило в его глазах свою ценность, оставлено без сожаления. Жаль не времени, потраченного бездумно, но самого бездумья, уже невозможного. Такова цена опыта.

Блажен, кто смолоду был молам,  
Блажен, кто вовремя созрел...

скажет Пушкин в «Евгении Онегине», ибо **человек**, сполна наладившийся молодостью, взявший от нее все, развивается полноценно, гармонично. Ведь «грустно думать, что напрасно была нам молодость дана...» Ничто в жизни не дается «напрасно», все требует осмысления.

Момент прощанья с юностью тяжел, утрата прежних ценностей приравнивается к утрате самой жизни:

Я пережил свои желанья,  
Я разлюбил свои мечты.  
Остались мне одни страданья.  
Плоды сердечной пустоты.

Впервые в 1821 г. в радостном, светлом мироощущении Пушкина звучит воистину трагическая нота, появляются **мотивы** пустоты и одиночества. Однако не следует забывать, что 1820-1822 гг. — расцвет романтизма в **творчестве** поэта, а **самоощущение** романтика складывается из чувств, одиночества, преждевременной старости души, борьбы с враждебным миром и с собственной «судьбой жестокой»...

Стихотворение того же года «К морю» завершает романтический период пушкинского творчества. Оно стоит как бы «на стыке» двух периодов, поэтому в нем присутствуют и некоторые романтические темы и образы, и черты реализма. Это прощание — во всех смыслах. И с реальным **Черным** морем, с которым расстанется (в 1824 г. Пушкина высылают из Одессы в Михайловское, под надзор родного отца), и с морем как романтическим символом абсолютной свободы, и с самим романтизмом, и с собственной юностью.

Это стихотворение интересно сопоставить с «Узником». В обоих важнейший мотив — мотив бегства, стремления к свободе. Как он звучал в «Узнике», помните? «Куда бежать?» — так вопрос не стоял: «Туда!», в возвышенный романтический мир. Теперь же — нет, не может быть прежней однозначности ответа:

Мир опустел... Теперь куда же  
Меня б ты вынес, океан?

Ибо бежать некуда, нет иного мира там, «где за тучей белеет гора». Но и безысходности уже нет в **этом** стихотворении, ибо пришло понимание, что свобода не **вне** человека, она в душе каждого. И с того момента понятие свободы окончательно утрачивает политическое содержание, свобода становится этической и философской категорией.

События 14 декабря 1825 г. стали для Пушкина, как и для большинства мыслящих людей его поколения, тем рубежом, который разделил историю России на «до» и «после», трагически завершил период либеральных надежд, ознаменовавших все царствование Александра I. В стихотворении 1827 г. «Арион» Пушкин подводит **итог** духовным исканиям декабристов, всей их деятельности, оценивает их дело — и свое в нем место, свою роль. В аллегорической форме воссоздает он события недавнего прошлого:

Нас было много на челне;  
 Иные парус напрягали.  
 Другие дружно упирали  
 В глубь мощны весла. В гилине  
 На руль склоняясь, наш кормщик умный  
 В молчаньи правил грузный челн;  
 А я — беспечной веры полн,  
 Пловцам я пел...

Обратите внимание, каждый занят своим, важным делом, и задача певца — петь пловцам, нести Слово о них. Именно поэтому закономерным кажется таинственное спасение певца: спасен тот, кому дано Слово.

Предпочтение вольности прежним идеалам и друзьям, во имя этих идеалов пожертвовавшим собой, звучит и в послании «Во глубине сибирских руд...». Философское понимание свободы не уводит Пушкина от «прежних гимнов», от былых идеалов. Оно лишь помогает более глубоко осознать жизнь. Пришло понимание, что свободу никому нельзя принести в дар, как мечталось в юности, что свобода начинается с постоянной духовной работы; и ни о какой политической свободе нельзя говорить, пока не обретено духовное освобождение.

Глубочайшее философское осмысление свободы дано в стихотворении 1828 г. «Анчар». В первой же строфе возникает образ «часового». Часовой стоит на границе, охраняет один мир от другого, особого мира, мира Анчара. Это мир абстрактного зла, ибо яд Анчара изливается вовне не из мести, а от переизбытка: «яд каплет сквозь его кору».

К нему и птица не летит.  
 И тигр нейдет...

Зло Анчара — абстрактное зло, страшное самой своей беспричинностью. По сути, привычному человеческому миру противостоит антимир. Стихотворение построено на антитезе: первая его часть о самом «древе яда» отчетливо противопоставлена второй, сюжетной, которая начинается именно с подчеркнутого противопоставления: «но человека человек».

Посмотрите, в этой строчке намеренно убраны сословные перегородки: ведь перед лицом «антимира» и господин, и слуга прежде всего — люди, которые должны бы вместе противостоять злу, идущему извне. И сила зла, сила Анчара именно в том, что перед ним не люди, а хозяева и рабы.

Одного лишь «властного взгляда» достаточно рабу, чтобы пойти на смерть и за смертью. Мы привыкли сочувствовать рабам и проклинать угнетателей. Есть ли сочувствие к рабу у Пушкина? Нет, «бедный раб», покорный взгляду царя и умирающий «у ног непобедимого владыки», вызывает скорее презрение. Он так же отвратителен поэту, как и его господин, ибо смирение раба, как и чувство вседозволенности, руководящее «владыкой», есть клеймо их духовного рабства; Ибо духовная свобода не имеет ничего общего ни со вседозволенностью, ни с безволием. Так, через духовное рабство, входит в мир людей яд Анчара:

А царь тем ядом напитал  
 Свои послушливые стрелы  
 И с ними гибель разослал  
 К соседям в чуждые пределы.

И свобода в понимании Пушкина обретает абсолютную самоценность, превышающую по значимости все сущее в мире:

На свете счастья нет, но есть покой и воля.

## НАРОДНОСТЬ СКАЗОК А. С. ПУШКИНА

Пушкин есть явление чрезвычайное и, может быть, единственное явление русского духа: это русский человек в конечном его развитии, в каком он, может быть, явится через двести лет. В нем русская природа, русская душа, русский дух, русский характер отразились в такой же чистоте, в такой же очищенной красоте, в какой отражается ландшафт на выпуклой поверхности оптического стекла.

Н. В. Гоголь

Когда мы читаем Пушкина, мы вовсе не обязательно думаем о его заслугах, о том, что он родоначальник новой русской литературы, основатель реализма. Зато мы непременно чувствуем, какой огромный, полный жизни художественный мир создал этот поэт.

«У каждого возраста свой Пушкин», — сказал как-то Самуил Яковлевич Маршак. Это очень верно. Верно и то, что любой человек, возвращаясь к поэзии Пушкина, и не раз, по-новому воспринимает его творчество, и каждый раз снова открывает для себя что-то новое и неведомое. Когда ты маленький, то тебочитают сказки Пушкина, и ты переживаешь вместе с героями этих сказок под «мелодичный голос», заключенный в стихотворном ритме. Выразительно охарактеризован Белинским пушкинский стих: «Античная

пластика и строгая простота сочетались в нем с обаятельной игрою романтической рифмой; все акустическое богатство, вся сила русского языка явились в нем в удивительной полноте; он нежен, сладостен, мягок, как ропот волны, тягуч и густ, как смола, ярок, как молния, прозрачен и чист, как кристалл, душист и благовонен, как весна, крепок и могуч, как удар меча в руке богатыря... Если бы мы хотели охарактеризовать стих Пушкина одним словом, мы сказали бы, что это по преимуществу поэтический, художественный, артистический стих, — этим разгадали бы тайну пафоса всей поэзии Пушкина...». Когда ты становишься взрослым, ты читаешь эти сказки своим детям, по-новому воспринимаешь их, но не переставая их любить и дарить эту любовь своим детям.

А. С. Пушкин в детстве очень любил слушать сказки. Об этом знают все. Но интерес к сказке как литературному жанру появляется у Пушкина уже в конце его поэтической деятельности, в тридцатые годы. Из более ранних опытов известен только отрывок «Сказки о царе Никите и его сорока дочерях» (1822 г.). Сказка эта, написанная на нескромный сюжет, была уничтожена Пушкиным. Сохранился лишь черновик ее начала, а начало это любопытно только тем, что здесь Пушкин уже употребил тот стихотворный размер, которым написана большая часть его последних сказок, — четырехстопный хорей.

В 1827—1828 гг. Пушкин проявляет усиленный интерес к народному творчеству. Еще до этого, во время пребывания в Михайловском, он охотно слушал песни и сказки крестьян и записывал их.

С 1827 г. он сам начинает писать «в народном вкусе». Сказки Пушкина не являются точным переложением народных сказок, из которых лишь немного попало в его стихотворные сказки. Большая же часть заимствована им из немецких сказок братьев Гримм.

Сказки Пушкина очень народны. В них отражены эпизоды из жизни простых крестьян и бедноты:

Жил старик со старухой  
У самого синего моря;  
Они жили в ветхой землянке  
Ровно тридцать лет и три года,  
Старик ловил неводом рыбу,  
Старуха пряла свою пряжу.

Отражен в сказках Пушкина также и уклад жизни простых людей. На Руси девушки проводили зимние вечера за рукоделием и общением друг с другом:

Три девицы под окном  
Пряли поздно вечерком.  
Кабы я была царица,  
Говорит одна девица,  
То на весь крещеный мир  
Приготовила б я пир.  
Кабы я была царица,  
Говорит ее сестрица,  
То на весь бы мир одна  
Наткала бы полотно.  
Кабы я была царица,  
Третья молвила сестрица,  
Я б для батюшки-царя  
Родила богатыря

А как хорошо описал Пушкин добротную русскую избу, назвав ее теремом:

И царевна очутилась  
В светлой горнице; кругом  
Лавки, крытые ковром,  
Под святыми стол дубовый,  
Печь с лежанкой изразцовой.  
Видит девица, что тут  
Люди добрые живут ...

Создается образ большого, светлого, надежного и очень русского жилища: светлая горница, лавки, стол дубовый под святыми, печь с лежанкой изразцовой. В каждом доме на Руси был угол, где висели иконы, и стол в доме всегда ставили пол святыми иконами.

Город старой Руси также описан в сказках:

И дивясь, перед собой  
Видит город он большой,  
Стены с частыми зубцами,  
И за белыми стенами  
Блещут маковки церквей  
И святых монастырей.

Сказки народны также и потому, что А. С. Пушкин использует в них слова и обороты, свойственные большинству людей России того времени: и пустили в Окиян; девицу в живых оставил; чародея подстрелил; лебедь тешится моя; мать и сын идут ко граду; и ответ держать велит; за морем житье не худо; не привальный, не жилой; чуду царь Сачтан дивится; обмерла и окривела; чудо-чудное завести; свет о белке правду бает; при честном при всем народе; злыми жабами глядят; молит князь: душа де просит; так и тянет и уносит...; со креста шнурок шелковый; смотрит — видит дело лихо; бьется лебедь средь зыбей; молвит он: коль жив я буду; к нам он в гости обещался, а доселе не собрался; с сватьей бабой Бабарихой; в нем зыграло ретивое!; царь слезами залился.

Все эти строки взяты из «Сказка о царе Салтане, о сыне его, славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной Царевне Лебеди». В других сказках Пушкина, безусловно, можно найти еще достаточно много подтверждений тому, что общение с крестьянами и интерес в их песнях и сказкам породили не меньшее богатство описаний, переживаний, мыслей и характеристик персонажей на блш ком и знакомом им языке. Читая эти строки, отдаешь дань восхищения русскому языку, его многообразию, певучести и красоте.

Мысли о правде, о справедливости, о добре и зле глубоко волновали человека всегда. И всегда хотелось верить, что как ни сильны и наглы в этом мире зло, корысть, властолюбие и несправедливость, они своей ненасытностью в конце концов сами себя накажут, а правда возьмет свое. И хотя Пушкин видел, что в жизни так случается реже, чем в сказке, тем приятнее было писать эти сказки. В «Сказке о царе Салтане» Пушкин показывает чувства сестер цырицы и сватьи Бабарихи:

В кухне злится повариха,  
Плачет у станка ткачиха,  
И завидуют оне  
Государевой жене.

Тема зависти также протслеживается в «Сказка о мертвой царевне и семи богатырях»:

На девичник собираясь,  
Вот царица, наряжаясь  
Перед зеркальцем своим,  
Перемолвилася с ним:  
«Я ль, скажи мне, всех милее,  
Всех румяней и белее?»  
Что же зеркальце в ответ?  
«Ты прекрасна, спору нет;  
Но царевна всех милее,  
Всех румяней и белее».  
Как царица отпрыгнет,  
Да как ручку замахнет,  
Да по зеркальцу как хлопнет,  
Каблучком-то как припопнет!..  
«Ах ты, мерзкое стекло!  
Это врешь ты мне назло!

Читаешь, и не нужно комментировать, потому что все оживает: оживают мысли и чувства поэта, воплощенные в бес- смертно прекрасных словах, звуках, образах, воссозданных силой воображения, силой искусства.

В сказках Пушкина все в природе разговаривает: солнце, ветер, месяц, море, золотой петушок, и золотая рыбка, черт И бесенок. Все говорящие волшебные персонажи в сказках Пуш- киной добры, гуманны, благородны. Град на острове Буяне вос- принимается как действительно существующий, таким же, как его и описал Пушкин: за белыми стенами маковки церквей, вес

богаты в этом городе, изб нет, везде палаты. Остров Буян — это такой уголок, куда хочется спрятаться: там творят только доб- ро, там как-то очень хорошо. Похоже, что и сам Пушкин ду- шую отдыхал, воображая этот остров и город на нем.

Что же такое народность и как можно применить это по- нятие к творчеству Пушкина? Народность — это не стилиза- ция, не точно отмеренное количество простонародных выра- жений в строках академических стихов. Пожалуй, это умение учиться у народа, видеть, слышать и чувствовать как народ, и непрестанно желать чуда — всегда и везде.

## ОЛИРИКЕ М. Ю. ЛЕРМОНТОВА

Вхождение Лермонтова в литературу было стремитель- ным. В дни смерти Пушкина вся Россия узнала имя его преем- ника. Лермонтов как бы подхватил знамя поэзии, выпавшее из рук Пушкина, когда появилось в рукописных экземплярах его знаменитое стихотворение «Смерть поэта».

Молодой Лермонтов мечтал показать Пушкину свои про- изведения, но его мечтам не суждено было осуществиться.

В стихотворении «Бородино» рассказ о войне доверен старому солдату. Характерно, что Лермонтов сумел показать народный взгляд на войну. И говорит солдат простым язы- ком, с характерными пословицами и поговорками. Даже не- правильность речи солдата («Постой-ка, брат мусьго») под- черкивает народный взгляд на войну. Напряженность битвы передается подбором особой лексики:

Звучал булат, картечь визжала,  
Рука бойцов колоть устала,  
И ядрам пролетать мешала  
Гора кровавых тел...

Солдат, ведущий повествование, выступает от имени все- го народа. При этом постоянно подчеркивается общая патри- отическая цель всей нации:

И умереть мы обещали,  
И клятву верности сдержали  
Мы в Бородинский бой...

Поэт постоянно подчеркивает общенародное отношение к войне как к серьезному воинскому долгу. Это, пожалуй, ос- новное в стихотворении: общность людей перед лицом врага.

Солдатам не свойственны хитрость и изворотливость: «Уж мы пойдем ломить стеною...». Основная мысль стихотво- рения выражается в словах: «Да, были люди в наше время, не то, что нынешнее племя...». В этих словах жалоба на настоя- щее поколение, зависть к великому прошедшему, полному славы и доблести. Лермонтов считал, что это стихотворение не стыдно показать Пушкину.

И в эти дни он узнает о трагической гибели поэта. Мо- ги он не откликнуться на это трагическое событие? Как ви- дим, в первом же стихотворении, которое стало широко изве- стно общественности, проявился его вольнолюбивый дух.

Лирике Лермонтова свойственны двойственность в вос- приятии мира, такая же, которая характерна для Печорина в романе «Герой нашего времени». В душе Лермонтова был свой особый, идеальный мир, который резко отличался от действи-

тельности: «В уме своем я создал мир иной...».

Необычайно широка тематика стихотворений Лермонто- ва. За свою короткую жизнь (он умер в 27 лет) он создал огромное количество философских, романтических, патри- отических произведений: стихотворений о любви и дружбе, о природе, о поисках смысла жизни. Когда читаешь эти стихо- творения, охватывает странное чувство. В его стихотворени- ях такая глубокая горечь и печаль, что сердце невольно сжи- мается от боли:

И скучно и грустно, и некому руку подать  
В минуту душевной невзгоды...

Эта горечь распространяется не только на него самого, но и на все поколение («Дума»). «Дума» — поэтическая испов- едь, чистосердечная и печальная. Композиция стихотворе- ния подчинена авторскому замыслу: в первом четверостишии высказывается общее суждение о поколении 30-х годов:

Печально я гляжу на наше поколение!  
Его грядущее иль пусто, иль темно...

Следующие четверостишия развивают и доказывают мысль высказанную ранее.

Мы видим открытое и беспощадное отрицание окружаю- щего мира. Лермонтова огорчает то, что многие его современ- ники живут «ошибками отцов и поздним их умом». Он гово- рит о декабристах, которые смирились, прекратили борьбу. С тревожной болью говорит о том, что у его образованных со- временников нет ни сильных чувств, ни прочных привязанно- стей, ни убеждений:

И ненавидим мы, и любим мы случайно,  
Ничем не жертвуя ни зlobe, ни любви...

Нравственно опустошенные, утратившие цельность ми- ровоззрения, современники поэта не способны ни на подвиг, ни на труд. И заканчивается стихотворение убийственным выводом, который подготовлен всем ходом рассуждений:

Толпой угрюмою и скоро позабытой  
Над миром мы пройдем без шума и следа.  
Не бросивши векам ни мысли плодотворной,  
Ни гением начатого труда.

Какая горькая ирония звучит в этих словах:

Мы жалко бережем в груди остаток чувства..  
Мы иссушили ум наукою бесплодной..  
К добру и злу послушно равнодушны...

«Дума» — это сатира и элегия. Поэт говорит от лица той интеллигенции, которая не хотела мириться с действительностью, но и сделать ничего для ее изменения не могла.

Безусловным шедевром русской лирики является стихотворение «Выхожу один я на дорогу». В нем проявилось исключительное мастерство поэта в изображении переживаний лирического героя. Перед нами изумительные картины природы, которые подчеркивают мысли об одиночестве героя. Стихотворение сопровождается риторическими вопросами: «Что же мне так больно и так трудно? Жду ль чего? Жалею ли о чем?». Автор показывает нам, что невозможно найти успокоение в общении с природой. Это только мечта, желание, а не реальность:

Уж не жду от жизни ничего я,  
И не жаль мне прошлого ничуть...

Показывая переживания лирического героя от отчаяния до умиротворенности, автор дает нам почувствовать, что грусть его светла. Контраст, который обнажил в самом начале стихотворения поэт, — это контраст между гармонией, миром природы и отсутствием их в душе человека:

В небесах торжественно и чудно!  
Спит земля в сиянье голубом...  
Что же мне так больно и так трудно?  
Жду ль чего? жалею ли о чем?

Во многих стихотворениях Лермонтова звучит мотив грусти, тоски, одиночества. Противоречия между героем и миром углубляются и расширяются. Эти противоречия связаны и с личной жизнью героя, и с особенностями эпохи, в которой он жил. Недаром он говорил: «Я поэт другой эпохи».

## ХУДОЖЕСТВЕННОЕ СВОЕОБРАЗИЕ ПОЭМЫ «КОМУ НА РУСИ ЖИТЬ ХОРОШО»

Поэма «Кому на Руси жить хорошо» занимает центральное место в творчестве Н. А. Некрасова. Она стала своеобразным художественным итогом более чем тридцатилетней работы автора.

Все мотивы лирики Некрасова развиты в поэме; заново осмыслены все волновавшие его проблемы; использованы высшие его художественные достижения.

Некрасов не только создал особый жанр социально-философской поэмы, но и подчинил его своей сверхзадаче: показать развивающуюся Россию в ее прошлом, настоящем и будущем.

Начав писать «по горячим следам», то есть сразу после реформы 1861 г., поэму об освобождающемся, возрождающемся народе, Некрасов бесконечно расширил первоначальный замысел. Поиски «счастливых» на Руси увели его из современности к истокам: поэт стремится осознать не только результаты отмены крепостного права, но и саму философскую природу таких понятий, как счастье, свобода, честь, покой, ибо вне этого философского осмысления невозможно понять суть настоящего момента и увидеть будущее народа. Принципиальная новизна жанра объясняет фрагментарность поэмы, построенной из внутренне открытых глав. Объединенная образом-символом дороги, поэма распадается на истории, судьбы десятков людей. Каждый эпизод сам по себе мог бы стать сюжетом песни или повести, легенды или романа. Все вместе, в единстве своем, они составляют судьбу русского народа, его исторический путь от рабства к свободе. Именно поэтому лишь в последней главе появляется образ «народного заступника» Гриши Добросклонова — того, кто поведет людей на волю. Авторская задача определила не только жанровое новаторство, но и все своеобразие поэтики произведения.

Некрасов многократно обращался в лирике к фольклорным мотивам и образам. Поэму о народной жизни он целиком строит на фольклорной основе. Обратите внимание: в «Кому на Руси жить хорошо» в той или иной степени «задействованы» все основные жанры фольклора — сказка, песня, былина, сказание.

Каково же место и значение фольклора в поэме? У фольклора свои особые идеи, стиль, приемы, своя образная система, свои законы и свои художественные средства. Самое же основное отличие фольклора от художественной литературы — отсутствие в нем авторства: народ слагает, народ рассказывает, народ слушает. В фольклоре авторскую позицию занимает нечто принципиально иное — общенародная мораль. Индивидуальная авторская точка зрения чужда **самой** природе устного народного творчества.

Авторская литература обращается к фольклору, когда необходимо глубже проникнуть в суть общенародной морали; когда само произведение обращено не только к интеллигенции, основной части читателей XIX века, но и к народу. Обо эти задачи ставил перед собою Некрасов в поэме «Кому на Руси жить хорошо».

И еще один. Важнейший аспект отличает авторскую литературу от фольклора. Изустное творчество не знает понятия «канонический текст»: каждый слушатель становится соавтором произведения, по-двоему пересказывая его. К **такому** активному сотворчеству автора и читателя и стремился Некрасов. Именно поэтому его поэма написана «свободным языком, максимально приближенным к простонародной речи». Стих поэмы исследователи называют «гениальной находкой» Некрасова. Свободный и гибкий стихотворный размер, независимость от рифмы открыли возможность щедро передать своеобразие народного языка, сохранив всю его меткость, афористичность и особые поговорочные обороты; органически вписали в **текст** поэмы деревенские песни, поговорки, причитания, элементы народной сказки (волшебная скатерть-самобранка потчует странников); искусно воспроизвести и задорные речи подвыпивших на ярмарке мужиков, и выразительные монологи крестьянских ораторов, и вздорно-самодовольные рассуждения самодура-помещика.

Красочные народные сцены, полные жизни и движения, множество характерных лиц и фигур — все это создает неповторимое многоголосие некрасовской поэмы, в которой как бы исчезает голос самого автора, а вместо него слышны голоса и речи его бесчисленных персонажей.

## «Я — МОСКВИЧ!» (В. А. ГИЛЯРОВСКИЙ)

Главным летописцем быта и нравов Москвы был Владимир Алексеевич Гиляровский, или дядюшка Гиляй, как его любовно называли москвичи.

«Я — москвич! Сколь счастлив тот, кто может произнести это слово, вкладывая в него себя. Я — москвич!»

Невозможно представить себе Москву конца XIX и начала XX века без Гиляровского, как немыслимо представить ее без Кремля, Третьяковской галереи, Художественного театра.

Он был знатоком московского «дна», знатоком Хитровки — приюта нищих, босняков, отщепенцев — по большей части одаренных простых людей, не нашедших себе ни места, ни занятия в тогдашней жизни.

Хитровка любила Гиляровского, как своего защитника, который не гнушался бедностью и понимал, всю глубину хитрованского горя и безрадостной жизни. Сколько нужно бесстрашия, доброжелательства к людям и простосердечия,

чтобы завоевать любовь и доверие сирых и озлобленных людей.

Один только Гиляровский мог спокойно и безнаказанно приходить в любое время дня и ночи в самые хитрованские притоны и ночлежки. Его никто не посмел тронуть и пальцем.

Никто из наших писателей не знал так всесторонне и блестяще Москву, как Гиляровский. Было просто непостижимо, как может память одного человека сохранить столько характерных историй о людях, улицах, окраинах, площадях, садах и парках, почти о каждом трактире старой Москвы. У каждого трактира было свое лицо и свои заветности — от аристократического «Трестого» до студенческой «Комаровки» у Петровских порот и от трактира для сапожников у Савеловского вокзала до знаменитого Гусева у Калужской заставы, где, брякая литаврами, лучшая в Москве трактирная машина — «оркестрион» гремела песню: «Шумел-горел пожар московский».

## РУССКИЕ ПОЭТЫ О МОСКВЕ

«Москва... как много в этом звуке для сердца русского слилось, как много в нем отозвалось», — восторженно писал о Москве Пушкин. Именно в Москве он создал ряд своих произведений: стихотворения «Стансы», «Кавказ» и многие другие. Москва, ее быт, различные моменты ее истории отразились во многих произведениях Пушкина: в стихах, в трагедии «Борис Годунов», повестях «Гробовщик», «Рославлев», в очерке «Путешествие из Москвы в Петербург». Наиболее широко облик современной поэту Москвы воспроизведен в седьмой главе «Евгения Онегина». Здесь есть и картины московских улиц:

... вот уж по Тверской  
Возок несется чрез ухабы.  
Мелькают мимо будки, бабы,  
Мальчишки, лавки, фонари,  
Дворцы, сады, монастыри,  
Бухарцы, сани, огороды,  
Купцы, лачужки, мужики,  
Бульвары, башни, казаки,  
Аптеки, магазины моды,  
Балконы, львы на воротах  
И стаи галок на крестах.

Л вот исполненные лиризма строки:

Как часто в горестной разлуке,  
В моей блуждающей судьбе,  
Москва, я думал о тебе!  
Москва.. как много в этом звуке  
Для сердца русского слилось!  
Как много в нем отозвалось!

Вот такой видит Москву Пушкин в стихотворении «Воспоминания в Царском Селе»:

Края Москвы, края родные,  
Где на поро цветущих лет

Часы беспечности я тратил золотые,  
Не зная горести и бед...  
Где ты, краса Москвы стоголавой,  
Родимой прелесть стороны?  
Где прежде взору град являлся величавый,  
Развалины теперь одни...  
... Все пламень истребил.

Московские впечатления другого гения российской поэзии — Лермонтова отразились в очерке «Панорама Москвы»: «... Москва не безмолвная громада камней холодных, составленных в симметрическом порядке... нет! у нее есть своя душа, своя жизнь».

Тема Москвы развивается Лермонтовым в романе «Княгиня Лиговская» и ряде юношеских стихотворений. Поэтические картины Москвы времен Ивана Грозного воспроизведены в поэме «Песня про купца Калашникова». Тема Москвы раскрывается в стихотворении Лермонтова «Бородино». В поэме «Сашка» поэт писал:

Москва, Москва!., люблю тебя как сын,  
Как русский, — сильно, пламенно и нежно!

Поэты последующих поколений вновь и вновь возвращались в своих произведениях к нашей столице. Романтичный Александр Блок так рисует свои впечатления в стихотворении «Утро в Москве»:

Упоительно встать в ранний час,  
Легкий свет на песке увидеть.  
Упоительно вспомнить тебя,  
Что со мною ты, прелесть моя.  
Я люблю тебя, панна моя,  
Беззаботная юность мои,  
И прозрачная нежность Кремля  
В это утро — как прелесть твоя.



Осип Мандельштам в тяжелейшие для себя и страны годы Написал о Москве замечательные строки. Поэт ошущает наступление нового дня, неразрывно связанного со столицей:

Москва — опять Москва. Я говорю ей:  
«Здравствуй!  
Не обессудь...»

Москва становится для поэта средоточием и символом **новизны** времен, источником новой музыки. Мандельштам пишет стихи о Москве в совершенно счастливой и радостной **тональности**:

Река Москва в четырехтрубном дыме -  
И перед нами весь раскрытый город:  
Купальщики-заводы и сады  
Замоскворецкие. Не так ли  
Откинув палисандровую крышку  
Огромного концертного рояля.  
Мы проникаем в звучное нутро.

Мандельштам тонко ошущает природу Москвы:

Полночь в Москве. Роскошно буддийское лето.  
С дроботом мелким расходятся улицы в чоботах  
узких железных.  
В черной оспе блаженствуют кольца бульваров...  
Нет на Москву и ночью угомону,  
Когда покой бежит из-под копыт.  
Уж я люблю московские законы,  
Уж не скучаю по воде Арзни.

В Москве черемухи да телефоны.  
И казнями там имениты дни.

Марина Цветаева — поэт сложный и противоречивый — при всей сложности своего письма и **МЫШЛБНР** ошущала необыкновенную нежность к России и Москве:

Облака — вокруг,  
Купола — вокруг.  
Надо всей Москвой —  
Сколько хватит рук! —  
Возношу тебя, бремя лучшее  
Дерево МОР  
Невесомое!  
У меня в Москве — купола горят,  
У меня в Москве — колокола **зюкают**,  
И гробницы, в ряд, у меня стоят. —  
В них царицы спят и цари.  
И не знаешь ты, что зарей в Кремле  
Легче дышится — чем на всей земле!  
И не знаешь ты, что зарей в Кремле  
Я молюсь тебе — до зари.

Москва всегда служила и будет служить неиссякаемым источником вдохновения для многих поколений российских писателей и поэтов. Величие Москвы как символа России с ее сложной и романтической историей, нежное очарование древнего города всегда будет достойной темой лучших произведений поэзии и прозы.

## ПРОЗА В. М. ШУКШИНА

Современная деревенская проза играет в наши дни большую роль в литературном процессе. Этот жанр по праву занимает одно из ведущих мест по читаемости и популярности. Современного читателя волнуют вопросы нравственности, любви к природе, доброго отношения к людям и другие проблемы, столь актуальные в наши дни. Среди писателей современности, писавших или пишущих в жанре деревенской прозы, ведущее место занимают такие писатели, как Виктор Петрович Астафьев («Царь-рыба», «Пастух и пастушка»), Валентин Григорьевич Распутин («Живи и помни», «Прощание с Матерой»), Василий Макарович Шукшин («Сельские жители», «Любавины», «Я пришел дать вам волю») и другие.

Особое место в ряду писателей-«деревенщиков» занимает Василий Макарович Шукшин. Его своеобразное творчество привлекало и будет привлекать сотни тысяч читателей не только в нашей стране, но и зарубежом. Ведь редко можно встретить такого мастера народного слова, такого искреннего почитателя родной земли.

Василий Макарович Шукшин родился в 1929 г., в селе Сrostки Алтайского края. Именно благодаря своей малой родине, Шукшин научился ценить землю, труд человека на этой земле, научился понимать суровую прозу сельской жизни. В 1958 г. Василий Шукшин дебютирует в кино («Два Федора»), а также в литературе («Рассказ в телеге»). В 1963 г. Шукшин выпускает свой первый сборник рассказов «Сель-

ские жители». К Шукшину приходит всемирная известность. Но он не останавливается на достигнутом. **Следуют** годы напряженной и кропотливой работы. В 1965 г. выходит его роман «Любавины», и в том же году на экранах стргны появляется фильм «Живет такой парень», который удостоивается главной премии на фестивале в Венеции. Только по одному этому примеру можно судить, с какой самоотдачей и интенсивностью работал художник.

А может это торопливость, нетерпение? Или желание немедленно утвердить себя в литературе на само^ прочной — «романной» — основе? Безусловно, это не так. Шукшиным было написано всего два романа. И как говорил сам Василий Макарович, его интересовала одна тема: судьбы русского крестьянства. Шукшин сумел задеть читателя за живое, пробиться в его душу и заставить его потрясение спросить: «Что с нами происходит?» Шукшин не щадил себя, торопился, чтобы успеть сказать правду и этой правдой сблизить людей. И быть понятым! Все усилия Шукшина-творца были направлены к этому. Он считал: «Искусство — так сказать, чтобы тебя поняли».

С первых шагов в искусстве Шукшин объяснял, спорил, доказывал. Ему говорят, что фильм «Живет такой парень» — это комедия. Он недоумевает и пишет послесловие к фильму. Ему подкидывают на встрече с молодыми ученые и каверзный вопрос, он тушует, а потом садится за статью («Монолог на лестнице»).

Отправной точкой, с которой началась творческая жизнь Шукшина, которая дала толчок к развитию его потрясающих творческих сил, стала деревня. Память, размышления о жизни вели его в село. Здесь он rozpoznával «острейшие схлесты и конфликты», которые побуждали к широкому размышлению над проблемами современного общества. «Сама потребность взяться за перо лежит, думаю, в душе растревоженной. Трудно найти другую такую побудительную причину, которая заставит человека, что-то знающего, поделиться своим знанием с другими людьми», — писал Шукшин. В народности искусства Шукшина заключены объяснения феноменальности его дарования, его естественности, высокой простоты и артистизма. В творчестве Шукшина, в его личности, биографии самобытно выразились характер народа, духовное состояние, условия его бытия в эпоху 40—70-х гг. — послевоенного тридцатилетия.

Где брал материал для своих произведений писатель? Везде, где живут люди. Какой это материал, какие герои? Тот материал, и те герои, которые редко раньше попадали в сферу искусства. Герой Шукшина оказался не только незнакомым, но и отчасти непонятным читателю. Любители «дистиллированной» прозы требовали «красивого героя», чтобы, не дай Бог, не растревожить собственную душу. А в героях Шукшина поражают непосредственность действия, логическая непредсказуемость поступка: то неожиданно подвиг совершит, то вдруг сбежит из лагеря за три месяца до окончания срока.

Сам Шукшин признавался: «Мне интереснее всего исследовать характер человека-недогматика, человека, не посаженного на науку поведения. Такой человек импульсивен, поддается порывам, а следовательно, крайне естествен. Но у него всегда разумная душа». Герои писателя действительно импульсивны и крайне естественны. И поступают так они в силу внутренних нравственных понятий, может, ими самими еще не осознанных. У них обостренная реакция на унижение человека человеком. Эта реакция приобретает самые различные формы и ведет иногда к самым неожиданным результатам.

Обожгла боль от измены жены Серегу Безменов, и он отрубил себе два пальца («Беспалый»). Оскорбил очкарика в магазине хам-продавец, и он впервые в жизни напился и попал в вытрезвитель («А поутру они проснулись...») и т. д.

В таких ситуациях герои Шукшина могут даже покончить с собой («Сураз», «Жена мужа в Париж провожала»). Нет, не выдерживают они оскорблений, унижений, обиды. Обидели Сашку Ермолаева («Обида»), «несгибаемая» тетя-продавец нахамил. Ну и что? Бывает. Но герой Шукшина не будет терпеть, а будет доказывать, объяснять, пробиваться сквозь стену равнодушия. И ... схватится за молоток. Или уйдет из больницы, как это сделал Ванька Тепляшин («Кляуза»). Очень естественная реакция человека совестливого и доброго...

Нет, Шукшин не идеализирует своих странных, непутевых героев. Идеализация вообще противоречит искусству писателя. Но в каждом из них он находит то, что близко ему самому. И вот уже не разобрать, кто там вызывает к человечности — писатель Шукшин или Ванька Тепляшин.

Шукшинский герой, сталкиваясь с «узколобым гориллой», может в отчаянии сам схватиться за молоток, чтобы доказать неправому свою правоту, и сам Шукшин может сказать: «Тут надо сразу бить табуреткой по голове — единственный способ сказать хаму, что он сделал нехорошо» («Боря»). Это чисто «шукшинская» коллизия, когда правда, совесть, честь не могут доказать, что они — это они. А хаму так легко, так просто укорить совестливого человека.

И все чаще столкновения героев Шукшина оказываются драматическими для них.

Шукшина многие считали писателем комическим, «шутейным», но с годами все отчетливее обнаруживалась односторонность этого утверждения, как, впрочем, и другого — о «благодушной бесконфликтности» произведений Василия Макаровича. Сюжетные ситуации рассказов Шукшина остроперипетийны. В ходе их развития комедийные положения могут драматизироваться, а в драматическом обнаруживается комическое. При укрупненном изображении необычных, исключительных обстоятельств, сюжет предполагает их возможный взрыв, катастрофу, которые ломают привычный ход жизни героев. Чаще всего поступки героев определяют сильнейшее стремление к счастью, к утверждению справедливости («Осенью»).

Писал ли Шукшин жестоких и мрачных собственников Любавиных, вольнолюбивого мятежника Степана Разина, стариков и старух, рассказывал ли о неизбежном уходе человека и прощании его со всем земным, ставил ли фильмы о Пашке Когольникове, Иване Расторгуеве, братьях Громовых, Егоре Прокудине, он всегда изображал своих героев на фоне конкретных и обобщенных образов — реки, дороги, бесконечной пашни, родного дома, безвестных могил. Шукшин наполняет этот центральный образ всеобъемлющим содержанием, решая кардинальную проблему: что есть человек? В чем суть его бытия на Земле?

Исследование русского национального характера, складывавшегося на протяжении столетий, и изменений в нем, связанных с бурными переменами XX века, составляет сильную сторону творчества Шукшина.

Земное притяжение и влечение к земле — сильнейшее чувство земледельца. Земля — поэтически многозначительный образ в искусстве Шукшина: дом родной, пашня, степь, Родина, мать-сыра земля... Народно-образные ассоциации и восприятия создают цельную систему понятий национальных, исторических и философских: о бесконечности жизни и уходящей в прошлое цепи поколений, о Родине, о духовных связях. Всеобъемлющий образ земли-Родины становится центром тяготения всего содержания творчества Шукшина: основных коллизий, художественных концепций, нравственно-эстетических идеалов. Обогащение и обновление, даже усложнение исконных понятий о земле, доме в творчестве Шукшина вполне закономерно. Его мировосприятие, жизненный опыт, обостренное чувство родины, художническая проникновенность, рожденные в новую эпоху жизни народа, обусловили такую своеобразную прозу.

Первой попыткой осмысления В. Шукшиным судеб русского крестьянства на исторических изломах стал роман «Любавины». В нем речь шла о начале 20-х гг. XX в. Но главным героем, главным воплощением, средоточием русского национального характера для Шукшина являлся Степан Разин. Именно ему, его восстанию, посвящен второй и последний роман Шукшина «Я пришел дать вам волю». Когда впервые заинтересовался Шукшин личностью Разина, сказать трудно. Но уже в сборнике «Сельские жители» начинается разговор о нем. Был момент, когда писатель понял, что Степан Разин какими-то гранями своего характера абсолютно современен, что в нем — сосредоточены национальные особенности русского народа. И это, драгоценное для себя открытие, Шукшин хотел донести до читателя. Сегодняшний человек остро ощущает, как «сократилась дистанция между современностью и историей». Писатели, обращаясь к событиям прошлого, изучают их с

позиции людей своего времени, ищут и находят те нравственные и духовные ценности, которые необходимы в наше время.

Проходит несколько лет после окончания работы над романом «Любавины», и Шукшин на новом художественном уровне пытается исследовать процессы, происходящие в русском крестьянстве. Поставить фильм о Степане Разине было его мечтой. К ней он возвращался постоянно. Если принять во внимание природу шукшинского дарования, вдохновлявшегося и питавшегося живой жизнью, учесть, что он сам собирался играть роль Степана Разина, то от фильма можно было бы ожидать нового глубокого проникновения в русский национальный характер. Одна из лучших книг Шукшина так и называется — «Характеры» — и само это название подчеркивает пристрастие писателя к тому, что складывалось в определенных исторических условиях.

В рассказах, написанных в последние годы жизни писа-

теля, все чаще звучит страстный, искренний авторский голос, обращенный прямо к читателю. Шукшин загворил о самом главном, наболевшем, обнажая свою художническую позицию. Он словно почувствовал, что его герои не во; могут высказаться, а сказать обязательно надо. Все больше появляется «внезапных», «навдуманых» рассказов от самого себя — Василия Макаровича Шукшина. Такое открытое движение к «неслышанной простоте», своеобразной обнаженности — в традициях русской литературы. Тут собственно уже не искусство, а выход за его пределы, когда душа кричит о своей боли. Теперь рассказы — сплошное авторское слово.

Искусство должно учить добру. Шукшин в способности чистого человеческого сердца к добру видел самое дорогое богатство. «Если мы чем-нибудь сильны и по-настоящему умны, так это в добром поступке», — говорил он. С этим жил, в это верил Василий Макарович Шукшин.

## СОВРЕМЕННА ЛИ САТИРА В. В. МАЯКОВСКОГО?

Жизнь меняется каждый день, задавая все новые и новые вопросы. Трудно разобраться в своем времени, а что говорить о прошлом? Получается так, что у каждого времени своя правда.

Какое оно, время Маяковского? Удивительное время. Время трагедий, разъединивших отцов и детей, время фантастических прогнозов, святой и наивной веры в человеческое братство, мир во всем мире: «Хоть раз бы увидеть, что вот, спокойный, живет человек...» Мы тоже хотим в это верить. Эта вера сближает поколения. Мы имеем право рассматривать лишь стержневые вопросы творчества Маяковского, опуская те его просчеты, заблуждения, которые породило его время, о которых мы не можем судить, так как это уже история. В последнем своем произведении «Во весь голос» Маяковский сказал: «Я сам расскажу о времени и о себе». Для человека во все века непреложные истины добра, справедливости, честности были ориентиром в жизни и верой в саму жизнь. Смысл его творчества можно определить первыми строками поэмы «150 000 000»:

Идея одна у нее — сиять в настоящее завтра.  
Но каким образом?

В диком разгроме старое смыл, новый разгремим  
по миру миф.

Как по-новому сейчас читаются эти строки. Пророча одно, он, сам не зная, предсказал другое. Мы действительно создали лишь новый миф:

Гром разодрал побережий уши,  
и брызги взметнулись земель за тридевять,  
когда Иван, шаги обрушив,  
пошел грозою вселенную выдвигать.

Вот так и получается, что, рассказывая «о времени и о себе», он рассказывал и о нас, правда, смысл эти слова в конце века приобрели другой. Невозможно «рай» будущего возвести на «группе» прошедшего. Интересно читать сейчас заключительную главу этой поэмы про «Октябрьскую революции сотую годовщину». Не получилось всемирного торжества по этому поводу. В первоначальном варианте эта поэма была на-

звана «Былина об Иване». Она, действительно сегодня читается, как волшебная сказка. Интересно, что поэма «Пятый Интернационал» имела первоначальное название «Тридцатый Интернационал». Говорят, что в истории зге повторяется по кругу. В это действительно веришь, когда читаешь такой его плакат из «Окон РОСТА»:

Только уголь даст хлеб.  
Только уголь даст одежду.  
Только уголь даст тепло.  
А угля добываем все меньше и меньше.  
Как выйти из этого положения;  
Делайте предложение!

Не сегодняшний ли это день?

Победа революции внушила неоправданный оптимизм и веру в дальнейшие победы. Но человечество без проблем никогда, наверное, не останется. Безработица, низкий уровень жизни, низкая заработная плата, плохие жилищные условия.. Разве эти строки не о сегодняшнем дне:

Слава, Слава, Слава героям!!!  
Впрочем, им довольно воздали лани.  
Теперь поговорим о дряни.

И нечего нам сейчас добавить к его фразе: «Дрянь пока что мало поредела». А «Прозаседавшиеся»? А «Бюрократия-да»? Для сокращения штатов избирается «тройка», «тройка» выделяет «комиссию и подкомиссию», «комиссия» расширяет штат «сверхштатной сотней», вопрос обсуждают на штенумг, слушают, постановляют...

Бумага взд.  
Бумага вперед.

По проторенному другим следу через замзава проплыла к преду. Пред в коллегию внес вопрос...

Гротеск «Прозаседавшихся» убийствен шй, обнажающий абсурдность поведения людей, убивающих все время и энергию на бесконечные пустые заседания, например на заседание по поводу «покупки склянки чернил Губкоопрр.чТИВом».

Разве мало в нашей жизни аналогичных пустопорожних заседаний? Декреты, постановления, заседания, а «воз и ныне там».

Бюрократия во все времена умела быстро менять свое лицо, надевать новые маски, иными словами, приспосабливаться.

Рой чиновников с недели на день аннулирует  
октябрьский гром и лом,  
и у многих даже  
проступают сзади  
пуговицы  
дофевральские с орлом.

Наш сегодняшний «Хулиган» все тот же: Смотрит — кому бы заехать в ухо? Что башка не придумает дурья?! Бомба из безобразий и ухарств, дурасти, пива и бескультурия.

Слова Маяковского из «Барышни и хулигана» надо следовать сегодняшним лозунгом:

Пора топором закона  
отсечь гнилые дела и речи!

В «Стихотворении о Мясницкой, о бабе и о всероссийском масштабе» поэт опять прав:

Что бабе масштаб грандиозный наш?!  
Бабе грязью обдало рыло,  
и баба,  
взбираясь с этажа на этаж,  
сверху  
и меня  
и власти крыла.

Действительно, «почему это о грязи на Мясницкой вопрос никто не решает в общемясницком масштабе?!»

«Резолюцию» Маяковского из стихотворения «Бюрократиада» можно считать резолюцией наших дней:

По-моему, это  
— с другого бочка —  
знаменитая сказка про белого бычка.

Говорят, что каждый великий поэт должен переживать сперва непризнание, потом признание, потом забвение — и возвращение к себе. Это о Маяковском. Маяковского часто называли поэтом будущего времени. Сейчас он понятен, как никогда. Его будущее наступило.

## ОБРАЗ ИЕШУА В РОМАНЕ «МАСТЕР И МАРГАРИТА»

В трактовке образа Иисуса Христа как идеала нравственного совершенства Булгаков отошел от традиционных, канонических представлений, основанных на четырех Евангелиях и апостольских посланиях.

В. И. Немцев пишет: «Иешуа — это авторское воплощение в дела положительного человека, к которому направлены стремления героев романа».

В романе Иешуа не дано не единого эффектного героического жеста. Он — обыкновенный человек: «Он не аскет, не пустынножитель, не отшельник, не окружен он аурой праведника или подвижника, истязавшего себя постом и молитвами. Как все люди, страдает от боли и радуется освобождению от нее».

Мифологический сюжет, на который проецируется произведение Булгакова, представляет собой синтез трех основных элементов — Евангелия, Апокалипсиса и «Фауста». Две тысячи лет тому назад было найдено «переменившее весь ход мировой истории средство спасения». Булгаков видел его в духовном подвиге человека, который в романе назван Иешуа Га-Ноцри и за которым виден его великий евангельский прообраз. Фигура Иешуа стала выдающимся открытием Булгакова.

Есть сведения о том, что Булгаков не был религиозен, в церковь не ходил, от соборования перед смертью отказался. По вульгарный атеизм был ему глубоко чужд.

Настоящая новая эра в XX веке — это тоже эра «лицетворения», время нового духовного самоспасения и самоуправления, подобное которому было явлено некогда миру в Иисусе Христе. Подобный акт может, по М. Булгакову, спасти наше Отечество в XX в. Возрождение Бога должно произойти в каждом из людей.

История Христа в романе Булгакова изложена не так, как в Священном Писании: автор предлагает апокрифическую нгрсию евангельского повествования, в которой каждый из

участников совмещает в себе противоположные черты и выступает в двойственной роли. «Вместо прямой конфронтации жертвы и предателя, Мессии и его учеников и враждебных им образуется сложная система, между всеми членами которой проступают отношения родства частичного подобия». Переосмысление канонического евангельского повествования и придает версии Булгакова характер апокрифа. Сознательное и резкое неприятие канонической новозаветной традиции в романе проявляется в том, что записи Левия Матфея (т. е. как бы будущий текст Евангелия от Матфея) оцениваются Иешуа как полностью несоответствующие действительности. Роман выступает как истинная версия.

Первое представление об апостоле и евангелисте Матфее в романе дает оценка самого Иешуа: «... ходит, ходит один с козлиным пергаментом и непрерывно пишет, но я однажды заглянул в этот пергамент и ужаснулся. Решительно ничего из того, что там записано, я не говорил. Я его умолял: сожги ты бога ради свой пергамент!». Стало быть, сам Иешуа отвергает достоверность свидетельств Евангелия от Матфея. В этом отношении он проявляет единство взглядов с Воландом-Сатаной: «Уж кто-кто, — обращается Воланд к Берлиозу, — а вы должны знать, что ровно ничего из того, что написано в Евангелиях, не происходило не самом деле никогда». Не случайно глава, в которой Воланд начинал рассказывать роман Мастера, в черновых вариантах имела заглавие «Евангелие от Дьявола» и «Евангелие от Воланда». Много в романе Мастера о Понтии Пилате очень далеко от евангельских текстов. В частности, нет сцены воскресения Иешуа, отсутствует вообще Дева Мария; проповеди Иешуа продолжаются не три года, как в Евангелии, а в лучшем случае — несколько месяцев.

Что касается деталей «древних» глав, то многие из них Булгаков почерпнул из Евангелий и проверил по надежным историческим источникам. Работая над этими главами, Булга-

ков, в частности, внимательно изучил «Историю евреев» Генриха Гретца, «Жизнь Иисуса» Д. Штрауса, «Иисус против Христа» А. Барбюса, «Книгу бытия моего» П. Успенского, «Госфиманию» А. М. Федорова, «Пилата» Г. Петровского, «Прокуратора Иудеи» А. Франса, «Жизнь Иисуса Христа» Феррара, и конечно же, Библию, Евангелия. Особое место занимала книга Э. Ренана «Жизнь Иисуса», из которой писатель почерпнул хронологические данные и некоторые исторические детали. Из ренановского «Антихриста» пришел в роман Булгакова Афанрий.

Для создания многих деталей и образов исторической части романа первичными импульсами послужили некоторые художественные произведения. Так, Иешуа наделяется некоторыми качествами сервантовского Дон Кихота. На вопрос Пилата, действительно ли Иешуа считает добрыми всех людей, в том числе и избившего его кентуриона Марка Крысобоя, Га-Ноцри отвечает утвердительно и добавляет, что Марк, «правда, несчастливый человек... Если бы с ним поговорить, — вдруг мечтательно сказал арестант, — я уверен, что он резко изменился бы». В романе Сервантеса: Дон Кихот подвергается в замке герцога оскорблению со стороны священника, назвавшего его «пустой головой», но кротко отвечает: «Я не должен видеть. Да и не вижу ничего обидного в словах этого доброго человека. Единственно, о чем я жалею, это что он не побыл с нами — я бы ему доказал, что он ошибался». Именно идея «заражения добром» роднит булгаковского героя с рыцарем Печального Образа. В большинстве же случаев литературные источники настолько органично вплетены в ткань повествования, что относительно многих эпизодов трудно однозначно сказать, взяты ли они из жизни или из книг.

М. Булгаков, изображая Иешуа, нигде ни единым намеком не показывает, что это Сын Божий. Иешуа везде представлен Человеком, философом, мудрецом, целителем, но — Человеком. Никакого ореола святости над Иешуа не витает, и в сцене мучительной смерти присутствует цель — показать, какая несправедливость творится в Иудее.

Образ Иешуа — это лишь персонафицированный образ морально-философских представлений человечества, нравственного закона, вступающего в неравную схватку с юридическим правом. Не случайно портрет Иешуа как таковой в романе фактически отсутствует: автор указывает на возраст, описывает одежду, выражение лица, упоминает о синяке, и ссадине — но не более того: «...ввели ... человека лет двадцати семи. Этот человек был одет в старенький и разорванный голубой хитон. Голова его была прикрыта белой повязкой с ремешком вокруг лба, а руки связаны за спиной. Под левым глазом у человека был большой синяк, в углу рта — ссадина с запекшейся кровью. Приведенный с тревожным любопытством глядел на прокуратора».

На вопрос Пилата о родных он отвечает: «Нет никого. Я один в мире». Но вот что опять странно: это отнюдь не звучит жалобой на одиночество... Иешуа не ищет сострадания, в нем нет чувства ущербности или сиротства. У него это звучит примерно так: «Я один — весь мир передо мною», или — «Я один перед всем миром», или — «Я и есть этот мир». Иешуа самодостаточен, вбирая в себя весь мир. В. М. Акимов справедливо подчеркивал, что «трудно понять цельность Иешуа, его равенство себе самому — и всему миру, который он вообрал в себя». Нельзя не согласиться с В. М. Акимовым в том, что сложная простота булгаковского героя трудно постижима, неотразимо убедительна и всецельна. Более того, сила Иешуа Га-Ноцри так велика и так объемлюща, что пона-

чалу многие принимают ее за слабость, даже за духовное безволие.

Однако Иешуа Га-Ноцри не простой челоизк: Волад-Сатана мыслит себя с ним в небесной иерархии *tfr* шерно на равных. Булгаковский Иешуа является носителем идеи богочеловека.

Бродяга-философ крепок своей наивной верой в добро, которую не могут отнять у него ни страх наказания, ни зрелище вопиющей несправедливости, чьей жертвой становится он сам. Его неизменная вера существованию вопреки обыденной мудрости и наглядным урокам казни. В житейской практике эта идея добра, к сожалению, не защищена. «Слабость проповеди Иешуа в ее идеальности, — справедливо считает В. Я. Лакшин, — но Иешуа упрям, и в абсолютной цельности его веры в добро есть своя сила». В своем герое автор видит не только религиозного проповедника и реформатора — образ Иешуа воплощает в себе свободную духовную деятельность.

Обладая развитой интуицией, тонким и сильным интеллектом, Иешуа способен угадывать будущее, причем не просто грозу, которая «начнется позже, к вечеру», но и судьбу своего учения, уже сейчас неверно излагаемого Левиом. Иешуа — внутренне свободен. Даже понимая, что ему реально угрожает смертная казнь, он считает нужным сказать римскому наместнику: «Твоя жизнь скудна, игемон».

Б. В. Соколов полагает, что идея «заражения добром», являющаяся лейтмотивом проповеди Иешуа, привнесена Булгаковым из ренановского «Антихриста». Иешуа мечтает о «будущем царстве истины и справедливости» и оставляет его открытым абсолютно для всех: «...настанет время, когда не будет власти ни императора, ни какой-либо иной власти». Человек перейдет в царство истины и справедливости, где вообще не будет надобна никакая власть.

Га-Ноцри проповедует любовь и терпимость. Он никому не отдает предпочтения, для него одинаково интересны и Пилат, и Иуда, и Крысобой. Все они — «добрые люди», только — «покаленные» теми или иными обстоятельствами. В беседе с Пилатом он лаконично излагает суть своего учения: «...злых людей нет на свете». Слова Иешуа перекликаются с кантовскими высказываниями о сути христианства, определенной или как чистая вера в добро, или как религия добро-о образа жизни. Священник в ней просто наставник, а церковь — место собраний для поучений. Кант рассматривает добро как свойство, изначально присущее человеческой природе, как, впрочем, и зло. Для того чтобы человек состоялся как личность, т. е. существо, способное воспринимать уважение к моральному закону, он должен развить в себе доброе начало и подавить злое. И все здесь зависит от самого человека. Ради собственной же идеи добра Иешуа не произносит слово неправды. Если бы он хоть немного покривил душой, то «исчез эь весь смысл его учения, ибо добро — это правда!», а «правду говорить легко и приятно».

В чем же главная сила Иешуа? Прежде всего в открытости. Непосредственности. Он всегда находится в состоянии духовного порыва «навстречу». Его первое же появление в романе фиксирует это: «Человек со связанными руками несколько подался вперед и начал говорить:

— Добрый человек! Поверь мне...»

Иешуа — человек, всегда открытый миру, «Открытость» и «замкнутость» — вот, по Булгакову, полюсы добра и зла. «Движение навстречу» — сущность добра. Уход в себя, замкнутость — вот что открывает дорогу плу. Уход? в егбя, ТРПУ

век так или иначе вступает в контакт с дьяволом. М. Б. Бабинский отмечает способность Иешуа поставить себя на место другого, чтобы понять его состояние. Основой гуманизма этого человека является талант тончайшего самосознания и на этой основе — понимание других людей, с которыми сводит его судьба.

В этом — ключ к эпизоду с вопросом: «Что такое истина?». Пилату, мучающемуся гемикранией, Иешуа отвечает так: «Истина... в том, что у тебя болит голова».

Булгаков и здесь верен себе: ответ Иешуа связан с глубинным смыслом романа — призывом прозреть правду сквозь чameки, открыть глаза, начать видеть.

Истина для Иешуа — это то, что на самом деле. Это снятие покровов с явлений и вещей, освобождение ума и чувства от любого сковывающего этикета, от догм; это преодоление условностей и помех. «Истина Иешуа Га-Ноцри — это восстановление действительного видения жизни, воля и мужество не отворачиваться и не опускать глаз, способность открывать мир, а не закрываться от него ни условностями ритуала, ни выбросами «низа». Истина Иешуа не повторяет «традицию», «регламент» и «ритуал». Она становится живой и всякий раз поной способностью к диалогу с жизнью.

Но здесь и заключено самое трудное, ибо для полноты такого общения с миром необходимо бесстрашие. Бесстрашие души, мысли, чувства».

Деталь, характерная для Евангелия от Булгакова, — сочетание чудотворной силы и чувства усталости и потерянно-

сти у главного героя. Гибель героя описывается как вселенская катастрофа — конец света: «настал полутьма, и молнии бороздили черное небо. Из него вдруг брызнуло огнем, и крик кентуриона: «Снимай цепь!» — утонул в грохоте... Тьма за-крыла Ершалаим. Ливень хлынул внезапно... Вода обрушилась так страшно, что когда солдаты бежали книзу, им вдогонку уже летели бушующие потоки».

Несмотря на то что сюжет кажется завершенным — Иешуа казнен, автор стремится утвердить, что победа зла над добром не может стать результатом общественно-нравственного противостояния, этого, по Булгакову, не приемлет сама человеческая природа, не должен позволить весь ход цивилизации. Возникает впечатление, что Иешуа так и не понял, что он умер. Он был живым все время и живым ушел. Кажется, самого слова «умер» нет в эпизодах Голгофы. Он остался живым. Он мертв лишь для Левия, для слуг Пилата.

Великая трагическая философия жизни Иешуа состоит в том, что право на истину (и на выбор жизни в истине) испытывается и утверждается также и выбором смерти. Он «сам управлялся» не только со своей жизнью, но и со своей смертью. Он «подвесил» свою телесную смерть так же, как «подвесил» свою духовную жизнь.

Т'm самым он поистине «управляет» собой (и всем вообще порядком на земле); управляет не только Жизнью, но и Смертью.

«Самотворение», «самоуправление» Иешуа выдержало испытание смертью, и поэтому оно стало бессмертным.

## МАСТЕР И МИХАИЛ БУЛГАКОВ

Мастера и Булгакова роднит очень многое. Оба работали историками в музее, оба жили достаточно замкнуто, обе родились не в Москве. Мастер очень одинок и в повседневной жизни, и в своем литературном творчестве. Роман о Пилате он создает без какого-либо контакта с литературным миром. В литературной среде Булгаков тоже ощущал себя одиноким, хотя в отличие от своего героя в разное время поддерживал дружеские отношения со многими видными деятелями литературы и искусства: В. В. Вересаевым, Е. И. Замятиным, Л. А. Ахматовой, П. А. Марковым, С. А. Самосудовым и др.

«С балкона осторожно заглядывал в комнату бритый, темноволосый, с острым носом, встревоженными глазами и со свешивающимся на лоб клоком волос человек лет примерно 38». Б. С. Мягков предполагает, что это описание внешности героя — «практически автопортрет создателя романа, а уж в юности абсолютная точность: когда начинали создаваться эти главы, в 1929 г., Булгакову было именно 38 лет». Далее Мягков ссылается на «аргументированное мнение», согласно которому прототипом Мастера был и любимый писатель Булгакова Н. В. Гоголь, о чем свидетельствует несколько фактов: образование историка, портретное сходство, мотив сожженного романа, ряд тематических и стилистических совпадений в их произведениях. Б. В. Соколов в качестве одного из возможных прототипов Мастера называет С. С. Топлянинова — художника-декоратора Художественного театра. Своего рода alter ego Мастера — фигура бродячего философа Иешуа Га-Ноц-

ри, созданная им самим, — еще одно предположение Б. С. Мягкова. В качестве возможных прототипов Мастера называют и О. Менделшштама, и доктора Вагнера (Гете), но, несомненно, больше всего в образ Мастера Булгаков вложил автобиографических черт.

Автор романа о Понтии Пилате является двойником Булгакова не только потому, что в его образе отражены психологические черты и жизненные впечатления писателя. Булгаков сознательно выстраивает параллели между своей жизнью и жизнью Мастера. Образ героя носит притчевый характер, выражая представление Булгакова о призвании художника и являя собою обобщенный тип художника. Чрезвычайно привлекательна идея романа «Мастер и Маргарита» о высшем назначении искусства, призванного утвердить добро и противостоять злу. «Сам облик Мастера — человека с чистой душой, с чистыми помыслами, охваченного творческим горением, поклонника красоты и нуждающегося во взаимном понимании, родственной душе, — сам облик такого художника нам безусловно дорог».

В самом имени героя заключен не только прямой смысл слова «мастер» (специалист, достигший в какой-либо области высокого умения, искусства, мастерства). Оно противопоставлено слову «писатель».

В 30-е гг. писателя занимал важнейший вопрос: достоин ли человек быть ответственным перед вечностью? Иначе говоря, каков его заряд духовности. Личность, осознавшая себя,

в представлении Булгакова, подотчетна только вечности. Вечность — среда существования этой личности. Берлиоз и многие другие, «чьими руками по незнанию или безразличию творится зло на земле, заслуживают безвестности». Обращение к философии И. Канта позволило Булгакову приступить к поискам природы нравственности и тайны творчества — понятиям, тесно связанным между собой, поскольку искусство в своей основе глубоко нравственно. Мастер обладает всеми высокими нравственными качествами, однако он «податливо проникается крайним отчаянием, а также свободно возносится в самые выси. Его свободная личность равно воспринимает и зло, и добро, оставаясь при этом собой». Слабое противостояние злему началу для творческой натуры представляется автору романа закономерным. Герои — носители высокой нравственной идеи — в произведениях писателя неизменно оказываются побежденными в столкновении с обстоятельствами, которые породило зло. Роман Мастера, не принадлежащего к могущественной иерархии литературного и окололитературного мира, не может увидеть света. В этом обществе Мастеру нет места, несмотря на всю его гениальность. Своим романом М. Булгаков утверждает приоритет простых человеческих чувств над любой социальной иерархией. Но в мире, где роль человека определяется исключительно его общественным положением, все-таки существуют добро, правда, любовь, творчество. Булгаков твердо верил, что только опираясь на живое воплощение этих гуманистических понятий, человечество может создать общество истинной справедливости, где монополией на истину не будет обладать никто.

Роман Мастера, как и роман самого Булгакова, резко отличается от других произведений того времени. Он — плод свободного труда, свободной мысли, творческого полета, без насилия автора над собой: «... Пилат летел к концу, к концу, и я уже знал, что последними словами романа будут: «... Пятый прокуратор Иудеи, всадник Понтий Пилат», — говорит Мастер. История романа о Понтии Пилате предстает как живой поток времени, движущийся из прошлого в будущее. А современность — как звено, соединяющее прошлое с будущим. Из романа Булгакова явствует, что свобода творчества нужна писателю как воздух. Без нее он жить и творить не может.

Литературная судьба Мастера во многом повторяет литературную судьбу самого Булгакова. Нападки критики на роман о Понтии Пилате почти дословно повторяют обвинения против «Белой гвардии» и «Дней Турбиных».

В «Мастере и Маргарите» нашла точное отражение обстановка в стране 30-х гг. Через чувство страха, охватившего Мастера, в романе передается атмосфера тоталитарной политики, в условиях которой писать правду о самовласти Понтия Пилата, о трагедии проповедника правды и справедливости Иешуа было опасно. Отказ печатать роман сопровождался в редакции зловещим намеком: «...Кто это... надоумил сочинить роман на такую странную тему!» Ночная исповедь Мастера перед Иваном Бездомным поражает своим трагизмом. Булгакова травил критики, присяжные ораторы, и он, естественно, болезненно реагировал на эти гонения. Не имея возможности противостоять своим хулителям публично, «писатель искал сатисфакции через посредство искусства, взяв себе в секунданты муз (в том числе и покровительницу истории Клио). Таким образом, сценическая площадка «Мастера» стала дуальным ристалищем.

В плане автобиографических ассоциаций следует указать на то, что исходной причиной кампании против Булгакова явился его роман «Белая гвардия» и пьеса «Дни Турбиных» и,

в первую очередь, главный герой этих произведений — белый офицер Алексей Турбин.

Таким образом, выявляется не только сходство жизненных обстоятельств М. Булгакова и Мастера, но и параллелизм героев романа Булгакова и романа Мастера и их литературной судьбы. Обстановка травли, в которой оказался писатель во второй половине 20-х гг., весьма напоминает обстоятельства, о которых рассказывает Мастер. Это и полное отрешение от литературной жизни, и отсутствие средств к существованию, «постоянное ожидание «худшего». Статьи-доносы, градом сыпавшиеся в печать имели не только литературный, но и политический характер. «Настали совершение безрадостные дни. Роман был написан, больше делать было нечего...» — рассказывает Мастер Ивану Бездомному. «Что-то на редкость фальшивое и неуверенное чувствовалось буквально в каждой строчке этих статей, несмотря на их грозный и уверенный тон. Мне все казалось, ... что авторы этих статей горают не то, что они хотят сказать, и что их ярость вызывается именно этим».

Кульминацией этой кампании стали известные письма Булгакова к советскому правительству (собственно, к Сталину). «По мере того как я выпускал в свет свои произведения, критика СССР обращала на меня все большее внимание, причем ни одно из моих произведений ... не только никогда и нигде не получило ни одного одобрительного отзыва, но напротив, чем большую известность приобретало мое имя в СССР и за границей, тем яростнее становились отзывы прессы, принимавшие, наконец, характер неистовой брани» (тксьмо 1929 г.). В другом письме (март 1930 г.) М. Булгаков пишет: «Я обнаружил в прессе СССР за 10 лет моей работы (литературной) 301 отзыв обо мне. Из них похвальных — было 3, враждебно-ругательных — 298». Примечательны заключительные слова этого письма: «У меня, драматурга, ... известно о и в СССР, и за границей, — налицо в данный момент — нищета, улица и гибель». Почти дословное повторение в оценке своего положения Булгаковым и Мастером ясно свидетельствует о том, что писатель сознательно ассоциировал судьбу Мастера со своей собственной. В этой связи письмо к Стал тоу становится не только биографическим, но и литературным фактом — заготовкой к роману, поскольку образ Мастера появился в более поздних редакциях романа.

У Булгакова и Мастера одна общая трагедия — трагедия непризнания. В романе четко звучит мотив ответственности и вины творческой личности, которая идет на компромисс с обществом и властью, уходит от проблемы морального выбора, искусственно изолирует себя, чтобы получить возможность реализовать свой творческий потенциал. Устами Иешуа Мастер упрекает современников в трусливом малодушии при защите своего человеческого достоинства под напором диктатуры и бюрократии. Но в отличие от Булгакова Мастер не борется за свое признание, он остается самим собой — воплощением «безмерной силы и безмерной, беззащитной слабости творчества».

У Мастера, как и у Булгакова наступает заболевание: «Л затем наступила ... стадия страха. Нет, не страха этих статей..., а страха перед другими, совершенно не относящимися к ним или к роману вещами. Так, например, я стал боятся темноты. Словом, наступила стадия психического забо/евания».

К несомненным автобиографическим ассоциациям относятся и листы сожженного романа.

Большая любовь, озарившая жизнь М. Булгакова, также нашла отражение в романе. Наверное, будет неправильным отождествлять образы Мастера и Маргариты с именами создателя романа и Елены Сергеевны: многие автобиографии<sup>1</sup>



ские черты писателя и его жены присутствуют в произведении. Прежде всего хотелось бы отметить уход Маргариты (как и Елены Сергеевны) от обеспеченного, благополучного мужа. Булгаков считает Маргариту верной спутницей Мастера. Она не просто разделяет его трудную судьбу, но и дополняет собой его романтический образ. Любовь является к Мастеру как неожиданный дар судьбы, спасение от холодного одиночества. «По Тверской шли тысячи людей, но я вам ручаюсь, что увидела она меня одного и поглядела не то что тревожно, а даже как будто болезненно. И меня поразила не столько ее красота, сколько необыкновенное, никем не виданное одиночество в ее глазах!» — рассказывает Мастер. И далее: «Она поглядела на меня удивленно, а я вдруг, и совершенно неожиданно, понял, что я всю жизнь любил именно эту женщину!» «Любовь выскочила перед нами, как из-под земли выскакивает убийца в переулке, и поразила нас сразу» «вбих! Так поражает молния, так поражает финский нож!»

Явившаяся как внезапное озарение, мгновенно вспыхнувшая любовь героев оказывается долговечной. В ней мало помалу открывается вся полнота чувства: тут и нежная влюбленность, и жаркая страсть, и необыкновенно высокая духовная связь двух людей. Мастер и Маргарита присутствуют в романе в неразрывном единстве. Когда Мастер рассказывает Ивану историю своей жизни, все его повествование пронизано воспоминаниями о любимой.

В русской и мировой литературе традиционен мотив покоя как одной из высших ценностей человеческого существования. Достаточно вспомнить, например, пушкинскую формулу «покой и воля». Поэту они необходимы для обретения гармонии. Имеется в виду не внешний покой, а творческий. Такой творческий покой и должен обрести Мастер в последнем приюте.

Покой для Мастера и Маргариты — очищение. А очистившись, они могут прийти в мир вечного света, в царство Божие, в бессмертие. Покой просто необходим таким страдавшим, неприкаянным и уставшим от жизни людям, какими были Мастер и Маргарита: «...О трижды романтический мастер, неужели вы не хотите днем гулять со своей подружкой под вишнями, которые начинают зацветать, а вечером слушать музыку Шуберта? Неужели же вам не будет приятно писать при свечах гусиным пером? <...> Туда, туда! Там ждет уже вас дом и старый слуга, свечи уже горят, а скоро они потухнут, потому что вы немедленно встретите рассвет. По этой дороге, мастер, по этой», — говорит Воланд герою.

Мастер — «вечный скиталец». Мастера трудно оторвать

от земли, ибо много «счетов» надлежит ему «оплатить».

Приют Мастера в романе подчеркнуто, нарочито идиллический; он перенасыщен литературными атрибутами сентиментально-благополучных финалов: тут и венецианское окно, и стена, увитая виноградом, и ручей, и песчаная дорожка, и наконец, свечи и старый преданный слуга.

Возврата в современный московский мир для Мастера нет: лишив возможности творить, возможности видиться с любимой, враги лишили его и смысла жизни на этом свете. В том доме, что Мастер получил в награду за свой бессмертный роман, к нему придут те, кого он любит, кем интересуется и кто его не встревожит. Именно о таком светлом будущем говорит любимому Маргарита: «Слушай беззвучие ... слушай и наслаждайся тем, чего тебе не давали в жизни, — тишиной. <...> Вот твой дом, вот твой вечный дом. Я знаю, что вечером к тебе придут те, кого ты любишь, кем ты интересуешься и кто тебя не встревожит. Они будут тебе играть, они будут петь тебе, ты увидишь, какой свет в комнате, когда горят свечи».

Одновременное Воскресение Иешуа и Мастера — момент, когда герои московских сцен встречаются с героями библейскими, древний ершалаимский мир в романе сливается с современным московским. И это соединение происходит в вечном потустороннем мире благодаря усилиям его господина — Воланда. Именно здесь и Иешуа, и Пилат, и Мастер, и Маргарита обретают вневременное и внепространственное качество вечности. Их судьба становится абсолютным примером и абсолютной ценностью для всех веков и народов. В этой последней сцене не только сливаются воедино древний ершалаимский, вечный потусторонний и современный московский пространственные пласты романа, но и время библейское образует один поток с тем временем, когда началась работа над «Мастером и Маргаритой».

Мастер отпускает Пилата в свет, к Иешуа, завершив тем самым свой роман. Эта тема исчерпана, и больше в свете с Пилатом и Иешуа ему делать нечего. Лишь в потустороннем мире он находит условия творческого покоя, которых был лишен на земле.

Внешний покой скрывает за собой внутреннее творческое горение. Лишь такой покой признавал Булгаков.

У Маргариты остается только ее любовь к Мастеру. Исчезает ожесточение и мучительное сознание того, что она причиняет незаслуженные страдания своему мужу. Мастер избавляется, наконец, от страха перед жизнью и отчуждения, остается с любимой женщиной, наедине со своим творчеством и в окружении своих героев.

## МАРГАРИТА В РОМАНЕ МАСТЕРА

Образ Маргариты очень дорог автору, быть может поэтому в нем прочитываются черты одного из самых близких Булгакову людей — Елены Сергеевны Булгаковой.

Интересно, как этот образ помогает понять авторский замысел, как соотносится с другими героями произведения.

Создавая образ Маргариты, автор использовал портрет, речевую характеристику, описывал поступки героини.

Речевая характеристика Маргариты все время находится в движении, постоянно изменяется.

Впервые ее слова нам передает Мастер. В этих словах — чувства, такие как напряжение, сосредоточенность. Здесь же воедино соединяются голоса Мастера и Маргариты. Маргарита, во-первых, способна к диалогу, а во-вторых, даже в речи автора отразилось единство чувств Мастера и Маргариты.

Но вот исчез Мастер. Речь Маргариты становится отрывистой, исчезает смех, но появляется ощущение утраты, боль. Появившийся внутренний монолог свидетельствует о глубине и о степени интимности переживаний. Здесь же Маргарита

говорит и о добре и зле, о лжи и правде. Эти нравственные величины для нее очень значимы. Речь ее уже напоминает молитву и проклятие одновременно, в этом некое предощущение и своей будущей судьбы, в которую войдут и Бог и Дьявол. Появление внутреннего монолога свидетельствует о глубине чувств Маргариты, поясняет, что значит Мастер для нее.

Но вот первая встреча с темными силами. Изменяется речь: появляются паузы, верх берут чувства. В этом изменении речи, ее темпа, направленности — своеобразный срез жизни. И появившаяся речь Маргариты в пересказе «правдивого повествователя» говорит о том, что авторское отношение к миру сходно с мироощущением Маргариты. Кроме того, в речи появляется сатанинское начало: хохот, ощущение вседозволенности. Предложения становятся короткими, отрывистыми — это отражение волнения и отсутствия гармонии одновременно. Появляется актерское начало. Но даже у этой «ведьмы» сохранились гуманистические ценности, вот поэтому останавливает она разгром в доме критиков, увидя ребенка, и при этом стремится «смягчить» голос. В этом опять же есть и авторское отношение к реальному и жестокому миру.

Вот встреча с квартирой N 50. Все видим мы глазами Маргариты — в этом авторское доверие своей героине. Внутренний монолог оформлен как внешняя речь, ведь в этой квартире все ясно. Исчезновение внутреннего монолога, бедность внешней речи — во всем этом ощущается предопределенность.

В сцене бала Маргарита лишь констатирует увиденное. В этом — понимание величия мира и желание понять его, а не изменить. Маргарита уже уподобилась свите, поэтому лишь повторяет фразы за Коровьевым и Бегемотом. На балу же увидим мы и слезы очищения. И здесь Маргарита выражает авторское видение мира.

Бал проходит. К Маргарите вновь возвращается актерство, трудно даются воспоминания. Но вспомнив Мастера, Маргарита меняется. Речь снова становится изорванной, ведь любовь многострадальна. А когда уже вернулся Мастер, голоса их звучат только на внешнем уровне, ведь в мире Воланда нет тайн, Сатана знает все.

Оказавшись в подвале на Арбате, Маргарита вновь плачет — это еще раз слезы искупления. Кроме того, она цитирует фразу из романа Мастера, предсказывая судьбу.

Мастер и Маргарита в ночь преображения: голоса их вновь сливаются, звучат в унисон. В этой сцене Маргарита проходит через все этапы своего жизненного пути, все это отразилось во внешней речи. Есть крик — и это общность с нечистой силой, есть шепот и слезы — это великая любовь к Мастеру. Именно речь Маргариты сравнивается с тем ручьем, который, «струясь», несет вечность и покой.

Речевая характеристика показывает, как изменяется героиня, как изменяется мир, как образ Маргариты связан с

другими образами, как автор относится к Маргарите и к миру. Кроме того, речь определяет основные ценности, нравственные идеалы героев романа.

Речевая характеристика оказывается тем зеркалом, которое отражает в себе не только внешнее, но и внутреннее состояние героя и мира.

Речевая характеристика несет многое для понимания романа. Ведь она открывает мир, нарисованный автором. Именно Маргарита в своей речи затрагивает темы вѣры и безверия, жизни и смерти, конечности и бесконечности человеческого бытия, творчества, предательства.

Именно Маргарите доверено увидеть Бал Сатаны, принять в нем участие и искупить грехи человеческие, став почти Христом для Мастера. Именно она будет крутить приземленный московский быт. Именно она будет подружкой, женой, матерью Мастеру, она спасет его своей любовью, вернет его к жизни, она же подарит покой Фриде.

В романе образ Маргариты — центральной, ведь она та, которая спасла Мастера; жертвуя собой, сделала возможной встречу «князя тьмы» и Мастера, а затем и то, что Мастеру был дарован покой.

Именно любовь Маргариты, ее способность к самопожертвованию сделали возможным возрождение Мастера.

Таким образом, Маргарита — женщина, ведьма — стала связующим звеном для трех миров: мира Мастера, мира Сатаны и мира Бога. Она сделала возможным разговор всех этих трех миров.

Образ Маргариты важен для романа. Об этом свидетельствует и выбор имени героини, ведь Маргарита — значит «жемчужина», кроме того, в героине этой очень четко просматриваются черты самого дорогого для М. А. Булгакова человека в последние годы его жизни — Елены Сергеевны Булгаковой.

Речевая характеристика помогает понять величие образа Маргариты, вдохновляющей Мастера, открывающей ему дорогу к Иешуа Га-Ноцри. Именно она вносит в роман темы веры и искупления.

Роман оказывается духовным завещанием М. А. Булгакова, поэтому так много означает бережное и доброе отношение автора к своей героине. Ведь по мнению автора, женщина-жемчужина песет в мир жизнь, отдавая любовь и возрождая творчество.

Именно Маргарита заслуживает «не покоя», а «света», ведь она принесла в жизнь такие драгоценности, как любовь и созидание.

Доверяя своей героине возможность открыть истинные ценности человеческого бытия, автор не просто говорит о своем отношении к конкретной героине, а скорее предъясняет миру свою концепцию вечных ценностей, свое ощущение бытия.

## «СОБАЧЬЕ СЕРДЦЕ» М. А. БУЛГАКОВА -- ПОВЕСТЬ-ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

М. А. Булгаков в литературу пришел уже в годы советской власти. Он не был эмигрантом и на себе испытал все сложности и противоречия советской действительности 30-х гг. Детство и юность его связаны с Киевом, последую-

щие годы жизни — с Москвой. В московский период жизни Булгаков был не только писателем, но и театральным деятелем, автором сценариев и постановок в Московском Художественном театре.

Тема дисгармонии, доведенной до абсурда благодаря вмешательству человека в вечные законы природы, с блестящим мастерством и талантом раскрыта Булгаковым в повести «Собачье сердце».

Вечная проблема лучших умов России — взаимоотношение интеллигенции и народа. Какова роль интеллигенции, каково ее участие в судьбах народа — над этим и заставил задуматься читателя автор рассказа в далекие 20-е гг. В рассказе элементы фантастики сочетаются с бытовым фоном.

Профессор Преображенский — демократ по происхождению и убеждениям, типичный московский интеллигент. Он свято хранит традиции студентов Московского университета: служить науке, помогать человеку и не навредить ему, дорожить жизнью любого человека, хорошего и плохого. Его помощник доктор Борменталь благовежно относится к своему учителю, восхищается его талантом, мастерством, человеческими качествами. Но в нем нет той выдержки, того святого служения идеям гуманизма, какие мы видим у Преображенского.

Борменталь способен разгневаться, возмутиться, даже применить силу, если это нужно для пользы дела. И вот эти два человека совершают невиданный в мировой науке эксперимент — пересаживают бродячему псу гипофиз человека. Результат получился с научной точки зрения неожиданный и феноменальный, но в бытовом, житейском плане он привел к самым плачевным результатам. Сформированное таким образом существо имеет облик своего человеческого донора — Клим Чугункина — трактирного балалаечника, пьяницы и дебошира, убитого в драке. Этот гибрид груб, неразвит, самонадеян и нагл. Он во что бы то ни стало хочет выбиться в люди, стать не хуже других. Но он не может понять, что для этого надо проделать путь долгого духовного развития, требуется труд по развитию интеллекта, кругозора, овладение знаниями. Полиграф Полиграфович Шариков (так теперь называют это существо) надевает лакированные ботинки и \* ядовитого цвета галстук, а в остальном его костюм грязен, неопрятен, безвкусен. Он при помощи управляющего домами

Швондера прописывается в квартире Преображенского, требует положенные ему «шестнадцать аршин» жилплощади, даже пытается привести в дом жену. Он считает, что повышает свой идейный уровень: читает книгу, рекомендованную Швондером — переписку Энгельса с Каутским. С точки зрения Преображенского — все это блеф, пустые потуги, которые никоим образом не способствуют умственному и духовному развитию Шарикова. Но с точки зрения Швондера и ему подобных Шариков является вполне подходящим для того общества, которое они с таким пафосом и упоением создают. Шарикова даже взяли на работу в государственное учреждение, сделали его маленьким начальником. Для Шарикова же стать начальником — значит преобразиться внешне, получить власть над людьми. Так оно и происходит. Он теперь одет в кожаную куртку и сапоги, ездит на государственной машине, распоряжается судьбой бедной девушки-секретарши.

Профессор Преображенский все-таки не оставляет мысли сделать из Шарикова человека. Он надеется на эволюцию, постепенное развитие. Но развития нет и не будет, если сам человек к нему не стремится. На деле вся жизнь профессора превращается в сплошной кошмар. В доме нет ни покоя, ни порядка. Целыми днями слышны нецензурная брань и балалаечное треньканье. Шариков является домой пьяным, пристает к женщинам, ломает и крушит все вокруг. Он стал грозой не только для обитателей квартиры, но и для жильцов всего дома. А что способны натворить Шариковы, если дать им в жизни полную волю? Страшно представить себе картину той жизни, которую они способны сотворить вокруг себя.

Так благие намерения Преображенского оборачиваются трагедией. Он приходит к выводу, что насильственное вмешательство в природу человека и общества приводит к катастрофическим результатам. В повести «Собачье сердце» профессор исправляет свою ошибку — Шариков снова превращается в пса. Он доволен своей судьбой и самим собой. Но в жизни подобные эксперименты необратимы. И Булгаков сумел предупредить об этом в самом начале тех разрушительных преобразований, которые начались в нашей стране в 1917 г.

## В. В. НАБОВ И ЕГО ПРОЗА

Во второй половине 80-х гг. XX в. русской читатель начал полномасштабное знакомство с литературой русского зарубежья. Одной из знаковых фигур здесь был Владимир Набоков. Как же — да ведь это автор нашумевшей «Лолиты»!.. Вот так, в роли порнографического писателя, Владимир Владимирович Набоков и вышел в сознание массового читателя. А между тем перу этого талантливого и плодовитого автора принадлежит ряд романов (среди которых выделяются «Защита Лужина» и «Дар»), множество новелл и рассказов, несколько сборников стихотворений, исследования по энтомологии, эссе, критические статьи и многое-многое другое. И это мы говорили лишь о произведениях, написанных Набоковым на русском языке. Переехав на жительство в США, Набоков стал американским писателем, блестяще владеющим английским языком. Среди его англоязычных произведений стоит назвать романы «Пнин», «Ада», «Бледный огонь», «Посмотри на арлекинов» и конечно же, фундаментальный труд — пере-

вод на английский язык «Евгения Онегина», снабженный обширнейшим научным комментарием.

Герой прозаических произведений Набокова способен принимать любое обличье, притворяться кем угодно, оставаясь в то же время самим собой — или же никем. В рассказах Набокова часто скрыта загадка, головоломка, к которой вдумчивый читатель должен отыскать решение. Это своеобразное соревнование автора и читателя: сумеет ли первый мистифицировать второго, а второй раскрыть коварные замыслы первого? Вероятно, Набокову удалось бы достичь больших успехов в детективном жанре, но ни одного подобного произведения у автора нет.

Набоков хотел, чтобы его считали автором-коммерсантом, но при этом никогда не опускался до банальности, штампов, самоповторов. Каждое его большое прозаическое произведение имеет как бы свой аромат: сдержанный язык «Машеньки» ни за что не спутаешь с вычурным языком «Король

дама, валет», а герои «Отчаянные» и «Дара» — просто две противоположности.

Некоторые критики утверждают, что искать жизненную правду у «индивидуалиста» Набокова бесполезно. Но так ли это? Вспомним описание парка в «Других берегах», короткий, но такой красочный пейзаж в экспозиции «Весны в Риадельте». Все это зримо, выпукло, ощутимо и очень точно.

Набоков не встал во главе литературного течения, не создал собственной школы, и учеником Набокова некоторые писатели признают себя с какой-то странной застенчивостью. А ведь именно Набоков помог «переташить» груз классической русской литературы из века XIX в XX, усвоить лучшее, что было у классиков, отечественных и европейских, и создать тот неповторимый сплав писательского артистизма, словесной точности, сюжетной четкости, который мы сегодня вправе называть набоковским стилем.

Обыкновенный снобизм мог руководить человеком, всю жизнь прожившим в дорогом гостиничном номере. Пи-

сательский эгоизм мог руководить человеком, не желающим «работать» с молодыми начинающими литераторами. Но рукой писателя, создававшего гармоничные, полные запахов и красок лета строки, водила Муза — та самая, многократно спародированная и отлученная, но все-таки бессмертная.

И тогда пронзительно и чисто звучит ф-шал рассказа «Письмо в Россию»: «Слушай, я совершенно счастлив. Счастье мое — вызов. Блуждая по улицам, по площадям, по набережным вдоль канала, — рассеяно чувствуя губы сырости сквозь дырявые подошвы, — я с гордостью несу свое необъяснимое счастье. Прокатят века, — школьники будут скучать над историей наших потрясений, — все пройдет, все пройдет, но счастье мое, милый друг, счастье мое останется, — в мокром отражении фонаря, в осторожном повороте каменных ступеней, спускающихся в черные воды канала, в улыбке танцующей четы, во всем, чем Бог окружает так щедро человеческое одиночество».

## ЧТО ТАКОЕ ИСТОРИЧЕСКАЯ ПРАВДА? (Поэты и писатели о Великой Отечественной войне)

Глава «Литература периода Великой Отечественной войны» в академической истории русской советской литературы начиналась так: «Двадцать второго июня тысяча девятьсот сорок первого года гитлеровская Германия напала на Советский Союз. Мирная созидательная деятельность советского народа была прервана. По призыву партии и правительства вся страна поднялась на борьбу с фашистской агрессией, сплотилась в единый боевой лагерь. В развитии нашей литературы, как и в жизни всего советского народа, Отечественная война составила новый исторический период. Отвечая требованиям времени, литература перестроилась на военный лад».

Примелькавшиеся, стертые от бесчисленных повторений формулировки часто воспринимаются как бесспорные. Вроде бы так оно и было. А на самом деле все было куда сложнее. Уже хотя бы потому, что внезапность, которая выдвигалась Сталиным как главная причина наших тяжких поражений первого года войны, была весьма относительной. Внезапной была не война сама по себе, а наша неготовность к ней.

Во второй половине тридцатых годов неотвратимо нависавшая война стала осознаваемой многими исторической реальностью, едва ли не главной темой тогдашней пропаганды, породила большой массив так называемой «оборонной» литературы. Стоит перечитать стихи молодых поэтов той поры: «Слышишь, как порохом пахнут стали / Передовые статьи и стихи!» (К. Симонов); «А если скажет нам война: «Пора» — / Отложим недописанные книги...» (Б. Смоленский), — чтобы убедиться, что молодые поэты тогда остро и отчетливо слышали «далекий прохот, подпочвенный, неясный гуд» приближающейся войны, «последнего решительного боя» — так это тогда воспринималось, — видели в военном противостоянии с фашизмом историческую миссию своего поколения.

Надо отметить, что в рамках этой «оборонной» темы сразу же наметились два противоположных подхода (трансформируясь и видоизменяясь, они давали себя знать и во время

войны, и долгие годы после Победы, создавая поле высокого идеологического и эстетического напряжения), «На чужой территории», «малой кровью», «могучим молниеносным ударом», «и в воде мы не утонем, и в огне мы не огорим» — это стало бравурным лейтмотивом выходивших романов и повестей, это показывали в кино, декламировали и пели по радио, записывали на грампластинках (вспомним выпущенные неслыханными для того времени тиражами печально известные повесть Н. Шпанова «Первый удар» и роман П. Павленко «На востоке», кинофильм «Послезавтра война» где в считанные дни, если не часы, наш потенциальный противник терпел сокрушительное поражение, государство и армия агрессора разваливались как картонный домик).

Выступая с докладом перед московскими писателями двадцать второго июня тысяча девятьсот сорок второго года, через двенадцать месяцев после начала войны, А. Сурков с неслыханной тогда прямотой и резкостью говорил о том вреде, который принесла фанфарная поэзия и барабанная литература (разумеется, разговор об их военно-политических и пропагандистских источниках был невозможен): «...До войны мы часто дезориентировали читателя насчет подлинного характера будущих испытаний. Мы слишком «облегченно» изображали войну. Война в нашей поэзии выглядела как парад на Красной площади. По чисто подметенной брусчатке рубит шаг пехота, идут танки и артиллерия всех калибров. Идут люди веселые, сытые. Звучит непрекращающееся «ура»... До войны мы читателю подавали будущую войну в пестрой конфетной обертке, а когда эта конфетная обертка двадцать второго июня развернулась, из нее вылез скорпион, который больно укусил нас за сердце, — скорпион реальности, трудной большой войны. «Никем непобедимым» пришлось долго и унижительно пытаться. Воюющему соотечественнику пришлось справляться не только с танками, которые на него лезли, с самолетами, которые валили па его голову тысячи тонн рваного железа, но

и вытравлять из души конфетную «идеологию», которой мы его обкормили».

Говорят, что первой жертвой на войне становится правда. Когда к одному из недавних юбилеев победы над фашистской Германией надумали выпустить одной книгой сводки Совинформбюро, то, перечитав их, от этой идеи отказались — очень уж многое требовало серьезных уточнений, исправлений, опровержений. Власти предрежащие правды боялись, неприглядную правду старались скрыть (о сдаче врагу некоторых крупных городов Совинформбюро не сообщало), но правды жаждал вьющийся народ, она была ему необходима — чтобы самоотверженно сражаться, надо осознать масштаб нависшей над страной опасности. Так страшно началась для нас война, на таком краю, в двух шагах от пропасти, мы оказались, что выбраться можно было только прямо глядя жестокой правде в глаза, до конца осинав всю меру своей ответственности за исход войны.

В ноябре сорок первого года И. Эренбург писал: «...Многие у нас привыкли (наверное, Эренбург имел в виду; нас приучили) к тому, что за них кто-то думает. Теперь не то время.

Теперь каждый должен взять на свои плечи всю тяжесть ответственности. Во вражеском окружении, в разведке, в строю каждый обязан думать, решать, действовать».

Лирическая поэзия, самый чуткий сейсмограф душевного состояния общества, сразу же обнаружила эту жгучую потребность в правде, без которой невозможно, невысказанно чувство ответственности. Вдумаемся в смысл не стертых даже от многократного цитирования строк «Василия Теркина» — они направлены против утешающе-успокаивающей лжи, тогда эта внутренняя полемика воспринималась особенно остро, выглядела вызывающей:

А всего много пуще  
Не прожить наверняка —  
Без чего? Без правды сушей,  
Правды, прямо в душу бьющей,  
Да была б она погуще,  
Как бы ни была горька.

Литература наша (разумеется, лучшие книги) немало сделала для того, чтобы в грозных, катастрофических обстоятельствах пробудить у людей чувство ответственности, понимание того, что именно от них, от каждого из них — ни от кого другого — зависит судьба страны.

Уровень правды в литературе военных лет, по сравнению со второй половиной тридцатых годов, резко вырос. Жестокая, кровавая война сопровождалась стихийным освобождением от душивших живую жизнь и искусство сталинских догм, от страха и подозрительности. Об этом тоже свидетельствует лирическая поэзия. В голодном, вымирающем блокаде Ленинграде в жуткую зиму тысяча девятьсот сорок второго года Ольга Берггольц писала:

В грязи, во мраке, в голоде,  
в печали,  
где смерть как тень тащилась  
по пятам,  
такими мы счастливыми бывали,  
такой свободой бурною дышали,  
что внуки позавидовали б нам.

Берггольц с такой остротой ощутила счастье свободы, наверное, еще и потому, что перед войной ей полком мерой Пришлось изведать «жандармов любезности». Но это ощущение

обретаемой, расширившейся свободы возникло у многих, очень многих людей. Вспоминая через много лет фронтовую юность, Василь Быков писал, что во время войны мы «осознали свою силу и поняли, на что сами способны. Истории и самим себе мы преподали великий урок человеческого достоинства».

Война все подчиняла себе, не было у народа более важной задачи, чем одолеть захватчиков. И перед литераторами со всей остротой и определенностью встали задачи изображения и пропаганды освободительной войны, они служили им по доброй воле, по внутренней потребности, честно, искренне, эти задачи не были навязаны извне — тогда они становятся губительными для творчества. Война против фашизма была для писателей не материалом для книг, а судьбой — народа и их собственной. Их жизнь тогда мало отличалась от жизни их героев.

Каждый третий из ушедших на фронт писателей — около четырехсот человек — с войны не вернулся. Это большие потери. Может быть, они были бы меньшими, но очень часто писателям, большинству из которых стали фронтовыми журналистами, приходилось заниматься не только своими прямыми обязанностями (впрочем, пули и осколки бомб и снарядов не щадили и тех, кому не случалось этого делать), а многие просто оказались в строю — воевать в пехотных частях, в ополчении, в партизанах. Во время войны в Испании Хемингуэй заметил: «Писать правду о войне очень опасно, и очень опасно доискиваться правды... А когда человек едет на фронт искать правду, он может вместо нее найти смерть. Но если едут двенадцать, а возвращаются только двое, правда, которую они привезут с собой, будет действительно правдой, а не искаженными слухами, которые мы выдаем за историю».

В очерке, написанном в апреле сорок четвертого года, в ту пору, когда Москва уже салютовала победоносным наступлением Красной Армии, Константин Симонов рассказал о том, какой была тогда война на солдатском уровне, в ее самой заурядной повседневности. Очень важен вывод, к которому приходит автор: «Как ни приходилось мокнуть, дрогнуть и чертыхаться на дорогах нашему брату — военному корреспонденту, все его жалобы на то, что ему чаще приходится тащить машину на себе, чем ехать на ней, в конце концов, просто смешны перед лицом того, что делает сейчас самый обыкновенный рядовой пехотинец, один из миллионов, идущих по этим дорогам, иногда совершая... переходы по сорок километров в сутки. На шее у него автомат, за спиной полная выкладка. Он несет на себе все, что требуется солдату в пути. Человек проходит там, где не проходят машины, и в дополнение к тому, что он и без того несет на себе, несет и то, что должно было ехать. Он идет в условиях, приближающихся к условиям жизни пещерного человека, порой по несколько суток забывая о том, что такое огонь. Шинель уже месяц не высыхает на нем до конца. И он постоянно чувствует на плечах ее сырость. Во время марша ему часами негде сесть отдохнуть — кругом такая грязь, что в ней можно только тонуть по колено. Он иногда по суткам не видит горячей пищи, ибо порой вслед за ним не могут пройти не только машины, но и лошади с кухней. У него нет табаку, потому что табак тоже где-то застрял. На него каждые сутки в конденсированном виде сваливается такое количество испытаний, которое другому человеку не выпадет за всю его жизнь».

Поэзии приходилось преодолевать прочно утвердившиеся представления о том, что гражданственное и интимное, общественное и личное — противостоят!!!<sup>1</sup> ПОТЧОНЬР пеня-

тия. Она избавлялась от предубеждения к частному, «домашнему», хотя по «довоенным нормам» эти качества — общественное и частное, гражданственность и человечность — были очень далеко разведены друг от друга, никак не совмещались, не сливались. Сейчас, когда мы говорим о лучших произведениях военных лет, рядом с «Теркиным», произведением, которое по праву называют энциклопедией солдатской жизни на войне, не задумываясь, без тени сомнений, ставят интимнейшие «Землянку» и «Жди меня». А тогда сами поэты и думать не хотели печатать эти затем неожиданно для них получившие неслыханную популярность стихи — публикации состоялись по воле случая, авторы же были уверены, что сочинили нечто камерное, лишенное гражданского содержания, не представляющее никакого интереса для широкой публики. Нет, не сразу стало ясно, что по-настоящему на внимание читателей может рассчитывать лишь «души откровенный дневник» (С. Кирсанов).

Чем только не приходилось заниматься писателям в дни войны — вплоть до наставлений по борьбе с танками противника! Если в этом была нужда — а она возникала постоянно в армейских газетах — поэты писали репортажи, драматурги — международные обзоры, прозаики и критики — стихотворные фельетоны. Никто не мог уклониться от повседневной «черной» газетной работы — не имел права. «Я писал, — вспоминал Твардовский, — очерки, стихи, фельетоны, лозунги, листовки, песни, заметки — все». Можно долго рассказывать, в каких условиях приходилось писателям работать, как доставался им материал, когда они хотели непременно получить его из первых рук. Приведем только один пример, запись из фронтового дневника Василия Гроссмана, рассказывающую, как он переправлялся через Волгу в Сталинграде (путь, который писателю пришлось проделать не один раз, — ведь передать материал в газету можно было только на левом берегу): «Жуткая переправа. Страх. Паром полон машин, подвод, сотни прижатых друг к другу людей, и паром застрял, в высоте «Ю-88» пустил бомбу. Огромный столб воды, прямой, голубоватобелый. Чувство страха. На переправе ни одного пулемета, ни одной зениточки. Тихая светлая Волга кажется жуткой, как эшафот».

В таких мало располагающих к сосредоточенной творческой работе условиях были созданы книги, которые не потускнели за прошедшие десятилетия, не перечеркнуты временем, — назовем хотя бы некоторые из них. Поэзия — «Василий Теркин» Твардовского, «Сын» Антокольского, «Февральский дневник» Берггольц, лирика Ахматовой, Симонова\*, Суркова, Сельвинского, Алигер, Шубина, Гудзенко. Публицистика и художественная проза — статьи Эренбурга и Алексея Толстого, сталинградские очерки и «Треблинский ад» Гроссмана и «Письма к товарищу» Горбатова, очерки и рассказы Платонова и Довженко, «Волоколамское шоссе» Бека и «Дни и ночи» Симонова, «Перед восходом солнца» Зошенко и «Молодая гвардия» Фадеева. Драматургия — «Русские люди» Симонова, «Фронт» Корнейчука, «Нашествие» Леонова, «Дракон» Шварца.

Вспомним гулявшую в войну в офицерской среде бесшабашную поговорку: «Дальше фронта не пошлют, меньше взвода не дадут». Такое упоение своей независимостью — пусть в тех пределах, которые ставила война, — могло возникнуть лишь у молодых людей, почувствовавших вкус свободы, осознавших, что они не пешки, не «винтики», как назовет их сразу после войны Сталин. Потом, когда ход войны их усилиями, кровью и жизнями солдат и офицеров переломился и не было

сомнений в ее исходе, когда Верховному главнокомандующему уже не приходило в голову обращаться к спасителям Отечества с заискивающим «Братья и сестры!.. Дорогие мои!..» и стакан с нарзаном не дрожал в его руке, эту фронтовую вольницу стали прибирать к рукам, укрощать, показывая, что чересчур независимые, чрезмерно полюбившие свободу, настроенные критически могут оказаться не на фронте, а загнать и в сторону, противоположную передовой, куда-нибудь далеко на восток или север под конвоем, и не взвездом будут командовать, а лес валить (вспомним хотя бы судьбу Александра Солженицына). Этот организованный Сталиным очередной «великий перелом» глубоко раскрыт в романе Гроссмана «Жизнь и судьба».

После войны снова начались гонения в литературе. Разгромная критика очерков и рассказов Платонова, «Перед восходом солнца» Зошенко, стихов Сельвы: Иского не была случайной, как могло казаться и многим казалось тогда, то был первый звонок, первое предупреждение: политические и идеологические кормчие страны оправились от шока, вызванного тяжелыми поражениями, и принимаются за старое, восстанавливают прежний курс. Но в ту пору все это мало кому было понятно, надеялись и верили, что после того как литература столь самоотверженно сражалась, защищая страну, столько сделала для Победы, возвращение к старому невозможно. И народ, заканчивая так трудно ему давшейся, стоившей стольких жертв Победой эту кровавую войну, надеялся и верил, что завоевал неоспоримое право на свободу, добро и правду...

Сразу после войны со всей остротой и драматизмом возникла проблема исторической правды. На приеме в Кремле в честь командующих войсками Красной Армии 24 мая 1945 г. Сталин сказал: «У нашего правительства было немало ошибок, были у нас моменты отчаянного положения в 1941 — 1945 гг., когда наша армия отступала, покидала родные нам села и города Украины, Белоруссии, Молдавии, Ленинградской области, Прибалтики, Карело-Финской республики, покидала, потому что не было другого выхода. Иной Народ мог бы сказать правительству: вы не оправдали наших ожиданий, уйдите прочь, мы поставим другое правительство, которое заключит мир с Германией и обеспечит нам покой».

Страна пришла к победе на последнем дыхании, разоренной, обезлюдевшей — почти полностью были скошены целые поколения. Тысячи сел были сожжены дотла, сотни городов превращены в руины. Великая — действительно великая, определившая судьбу страны и мира, — Победа была нестерпимо горькой. Свидетельствует лирическая поэзия. Вот какой виделась Родина и Победа тогда очень разным поэтам — совпадение поразительное.

Илья Эренбург:

Она была в линейной гимнастерке,  
И ноги были до крови натерты.  
Она пришла и постучалась в дом.  
Открыла мать. Был стол накрыт к обеду  
«Твой сын служил со мной в полку одном,  
И я пришла. Меня зовут Победа».  
Был черный хлеб белее белых дней,  
И слезы были соли солоней.  
Все сто столиц кричали вдалеке,  
В ладоши хлопали и танцевали.  
И только в тихом русском городке  
Две женщины, как мертвые молчали.

Константин Симонов:

Не той, что из сказок, не той, что с пеленок,  
Не той, что была по учебникам пройдена,  
А той, что пылала в глазах воспаленных,  
А той, что рыдала, — запомнил я Родину.  
И вижу ее, накануне победы,  
Не каменной, бронзовой, славой увенчанной,  
А очи проплакавшей, идя сквозь беды,  
Все снесшей, все вынесшей русской женщиной.

Стихотворение Симонова было напечатано лишь через двадцать лет после того, как было написано.

Маршал Василевский вспоминал: «Первые мемуары о войне были написаны вскоре после ее окончания. Я хорошо помню два сборника воспоминаний, подготовленных Воениздатом, — «Штурм Берлина» и «От Сталинграда до Вены» (о героическом пути двадцать четвертой армии). Но оба эти труда не получили одобрения И. В. Сталина». Это не могло не остановить публикацию мемуаров, а многих, собиравшихся написать о пережитом, заставило отложить перо Сталин не хотел, чтобы ворошили войну, ведь мемуары (даже те, что посвящены победоносному периоду войны, — о них шла речь в его разговоре с Василевским), если рассказчик добросовестно воспроизведет то, чему был свидетелем, могли поколебать или разрушить вбиваемый в головы миф о войне.

Сталкн не жаловал победителей. Боялся, что воздух свободы, которым надыхались солдаты и офицеры переднего края, будет кружить им головы и в мирное время. И старался все это пресечь в корне. Был отменен День Победы: даже не смотря на то, что прекрасно понимал, сколь важен ритуал для создания и поддержания казарменного характера (в ту пору — характерный факт — во многих ведомствах была введена форма) государства.

Трудно приходилось в ту пору писателям: для многих война была настоящим потрясением, они были переполнены увиденным и пережитым. Сразу же после окончания войны темы, с ней связанные, официальная критика объявила неактуальными больше того, отвлекающими от важных современных задач, от строительства мирной жизни. Произведения о войне вытеснялись с журнальных страниц, вычеркивались из издательских планов. Уничтожающей критике были подвергнуты стихи О. Берггольц, М. Алигер, даже прописанного на вершине официального литературного Олимпа М. Исаковского. За «грусть», переходящую в «нытье», были осуждены сильные, обратившие на себя внимание стихи начинавших тогда С. Гудзенко, А. Межирова, С. Орлова. Это о них: «Как плакальщицы разместились поэты на журнальных страницах и на все лады выводят свои мотивы». Особенно тяжело все это сказало на судьбе молодых поэтов «фронтного поколения» (следует назвать еще Е. Винокурову, К. Ваншенкину, Ю. Друнину, М. Дудину, Ю. Левитановского, М. Луконина, М. Львова, С. Наровчатова, Г. Поженяна) — ни о чем другом они писать тогда не могли, у большинства из них просто не было никакого, кроме фронтного, жизненного опыта — одни надолго замолчали, другие занялись переводами, третьи и вовсе сломались — стали писать не о том, что их волновало, а том, что от них требовали. Здесь объяснения того, что такие яркие и крупные звезды, как Б. Слуцкий, Д. Самойлов, Б. Окуджава, появились на поэтическом небосклоне лишь в послесталинские годы, а столь много обещавшим К. Левину и И. Дугину, чьи стихи «Нас хоронила артиллерия» и «Мой товарищ, в смертельной агонии...» несколько десятилетий существовали изустно, без имени авторов, стали легендарными, дорога в литературу вообще оказалась заказана.

В эту мрачную пору, когда после постановления ЦК о журналах «Звезда» и «Ленинград» духовная жизнь, казалось, замерла, все-таки появилось несколько прекрасных книг о войне: «В окопах Сталинграда» В. Некрасова, «Возвращение» А. Платонова, «Звезда» и «Двое в степи» Э. Казакевича, «Спутники» В. Пановой, «За правое дело» В. Гроссмана. Публикация почти каждой из названных вещей стала возможной благодаря стечению счастливых обстоятельств, некоторые из них по непостижимому капризу Сталина были отмечены Сталинскими премиями (что спасло «В окопах Сталинграда» и «Спутники» от уже подготовленного разгрома).

Но все эти книги были островками в море совершенно иной литературы, образованном произведениями художественно беспомощными, державшимися на плаву лишь благодаря теме, материалу и нередко, если мягко сказать, вполне сознательно пренебрегавшими реальной действительностью. Это от них у читателей возникла оскомина: «А, про войну... Не буду, сыт по горло». И самое дурное: такие сочинения — никто их уже давно не помнит — задавали тон в литературной жизни, выдвигались идеологическими службами как эталон правды и художественного совершенства. Они становились трудноодолеваемой преградой — и цензурской, и издательски-редакторской, и даже психологически-творческой — для той правды о войне, которую хотели рассказать ее участники. В. Астафьев в свое время обескураженно отмечал это кричащее расхождение между пережитым им на фронте и книжно-показательной войной: «... Я послужил не в одном полку. Бывал я и в госпиталях, и на пересылках, и на всяких других военных перекрестках встречал фронтовиков. Разные они, слов нет, но есть в них такое, что роднит всех, объединяет, но и в родстве они ничем не похожи на тех, которые кочуют по страницам книг, выкрикивают лозунги, всех бьют, в плен берут, а сами, как Иван-царевич, остаются красивыми и невредимыми. Нет, не такими были мужики и ребята, с которыми я воевал».

Повесть «В окопах Сталинграда» имела принципиальное значение для дальнейшего развития нашей военной литературы. Она поражала непрерываемой достоверностью, несочиненностью, в ней отразился жестокий, дорогой ценой оплаченный опыт солдат и офицеров с «передка». Именно она стояла у истоков столь заметно заявившей о себе на рубеже пятидесятых и шестидесятых годов литературы фронтного поколения, которую потом называли «лейтенантской литературой». В. Некрасов был признанным ее лидером. «Все мы вышли из гоголевской шинели», — было сказано в прошлом веке. Столь же высокой формулой обозначили писатели фронтного поколения роль книги В. Некрасова: «Все мы вышли из некрассовских окопов».

Эти писатели, о которых Твардовский хорошо сказал, что они «выше лейтенантов не поднимались и дальше командира полка не ходили» и «видели пот и кровь войны на своей гимнастерке», составили целую плеяду хорошо известных ныне читателям имен: Г. Бакланов и В. Богомолов, Ю. Бондарев и А. Ананьев, К. Воробьев и В. Астафьев, В. Быков и А. Адамович, Д. Гранин и В. Тендряков, В. Семин и Ю. Гончар, Б. Окуджава и Ц. Ржевская, В. Курочкин и Д. Гусаров, А. Злобин и А. Генатулин.

Эти авторы принесли в литературу тяжелый, кровавый опыт «окопников». Они пережили сами то, что было уделом огромного числа людей, составляющих основание той грандиозной пирамиды, которую представляет собой действующая армия. Рассказанная ими правда была встречена официальной, «охранительной» критикой в штыки, хотя происходило все это



уже в хрущевские, «оттепельные», относительно либеральные времена. Ее клеймили за «окопную правду» (что, мол, мог видеть из окопа солдат или командир роты) — хотя на самом деле речь шла просто о правде — к этому присовокуплялась еще целая обойма стандартных обвинений-ярлыков: «дегероизация», «абстрактный гуманизм», «пацифизм», «ремаркизм».

Характерно, что один из тогдашних ревнителей декламации и глянца в литературе, перечислив добрый десяток произведений, в боях К. Симонова, его «Живые и мертвые», пересиливает человеческую правду» (это был странный, перевернутый мир, где белое называлось черным и наоборот), главным источником всех идеологических пороков «лейтенантской литературы» объявлял К. Симонова, его «Живые и мертвые», хотя это был не «окопный», а панорамный роман с широкой картиной трагического сорок первого года.

«...Пока война, — говорит один из героев симоновского романа, — историю будем вести от побед! От первых наступа-

тельных операций... А воспоминания обо всем подряд, с самого начала, потом напишем. Тем более что многого вспомнить не хочется». В «Живых и мертвых» нарисована такая картина сорок первого года, какой до этого наша литература не знала. Автор решился рассказать «обо всем подряд с самого начала», не страшась той прады, которую не зря называют горькой, и не обходя того, что и в самом деле «вспоминать не хочется». О панике, о растерянности, о несостоятельности высшего политического и военного руководства, об оставляемых врагу огромных территориях, миллионах мирных жителей, сотнях тысяч пленных солдат и офицеров. И самое главное, Симонов показал, что паши постыдные поражения не были случайными, они коренились не в вероломстве Гитлера и внезапности нападения Германии, а в обезглавившем и обескровившем армию, деморализовавшем общество «тридцать седьмом годе».

Литература продолжала нелегкое дело осмысления трагических событий войны.

## РАССКАЗ В. В. БЫКОВА «ОБЛАВА»

Писатель В. Быков — участник Великой Отечественной войны. После окончания службы в армии в родной Белоруссии он работал в областной газете, а потом занялся литературным творчеством. Тема войны — основная тема его творчества. Большую известность получили такие его повести, как «Альпийская баллада», «Третья ракета», «Сотников», «Карьер». В последние годы писатель обратился к теме драматических тридцатых годов. Повесть «Облава» относится именно к таким произведениям.

Действие происходит в белорусской деревне в середине тридцатых годов. Уже прошла коллективизация, создан колхоз, раскулачены и выселены в отдаленные места так называемые кулаки, а на самом деле — крепкие хозяева. Один из них — Федор Ровба — когда-то поверил революционным идеалам, провозгласившим, что крестьянин — истинный хозяин земли. От советской власти получил он земельный надел, усердно работал на этой земле, получал хороший урожай. Хозяйство давало прибыль, и он приобрел молотилку. Вся округа пользовалась этой машиной, а платили, кто сколько может. Федор не наживался за счет своих односельчан. Но жил он в достатке, это его и погубило. Районные власти по доносу завистливого человека решили принять меры к «новому богачу». Один непосильный налог, затем другой — все это не только разоряло Федора, но и делало его, по понятиям местных руководителей, врагом народа. Ему бы бежать из деревни куда глаза глядят, но он корнями врос в родную землю, в свой дом, в свою усадьбу. Да еще хотелось Федору, чтобы сын Миколка вышел в люди. Федор не хотел опрометчивым поступком мешать его служебной карьере.

Но вот в деревне началось раскулачивание. И хотя семья Федора уже бедствовала, не сумев рассчитаться с государством, Федора все же признали кулаком. Тут постарался один из соседей, активист комбеда, который задолжал Федору за молотью. Именно он и подсказал записать Федора в кулаки.

С женой и маленькой дочкой Федор был сослан на север. Работал па лесозаготовках, не имея возможности уберечь от

бед и болезней жену и дочь. Жену схоронил а мерзлой северной земле, а затем и дочку не сумел спасти от беды и недобрых людей. Оставшись один, Федор задумал бежать во что бы то ни стало. Не сразу это удалось ему, ко в конце концов оказался он снова в родных краях. Он даже сам толком не знал, зачем он вернулся. Какая-то сила тянула его к тем местам, где он рос, трудился, где росли его дети, где был он когда-то счастлив. Ничего не осталось от его прежней усадьбы, но Федор безошибочно мог бы найти то место, где она стояла. Но вся беда в том и заключалась, что не мог он просто так подойти к знакомому месту, пройти по деревне, взглянуть в глаза людям. Красная пропаганда сделала свое черное дело: люди считали его классовым врагом, преступником. Как же так могло случиться, что бывшие соседи стали врагами? Это для Федора было больнее всего.

Голодный, измученный, бродил он вокруг родной деревни. Ему очень хотелось узнать, какова она, ноБая жизнь. Случайный разговор с незнакомым стариком, встреч гнным на опушке леса, убедил его, что дела в колхозе идут неважно. Кормов не хватает, урожаи бедные. Пережили страшный голод, замучены налогами. Да Федор и сам видел, как работали крестьянские женщины на колхозном картофельном иоле. Так за что же тогда он пострадал? Ни изъятые у него имущество, ни высылка его семьи из родных мест не стали основой для зажиточной и радостной жизни других людей. Но самое страшное было впереди. Он все-таки попался на глаза односельчанам, и те поднялись против него, устроили облаву, как на дикого зверя. Приехали из города милиционеры, районные активисты, которыми руководил его родной сын Миколка. Федора окружили со всех сторон, оставив ему один путь — в болотные топи. Но болотная глушь казалась не такой страшной, как преследовавшие его люди. Федор для них уже не человек, эти люди уже не живут по человеческим законам. У них своя правда, свои лозунги, свои законы. Новое время разрушило сложившиеся годами жизненные устои. Государство подавило человека. И Федор не хочет быть своим среди таких лю-

дей. Он знает, что там, в болоте, его погибель, но он не вернется к людям, у него с такими людьми ничего общего нет. Тряси-на поглотила его вместе с его болью.

Быков очень остро переживает судьбу своего народа, по

которому прокатилось «красное колесо» сталинских преобразований. Книга написана с сердечной болью и с большой любовью к народу-труженику, понесшему огромные жертвы во имя ложных идеалов.

## РУССКАЯ ДЕРЕВНЯ В ИЗОБРАЖЕНИИ В. П. АСТАФЬЕВА

В. П. Астафьев родился в 1924 г. в Красноярском крае и сейчас живет на своей родине в городе Красноярске. Детство — труднее не придумаешь. Мальчику было всего семь лет, когда погибла его мать. Она утонула в Енисее. Памяти матери, Лидии Ильиничны, он посвятит повесть «Перевал». А много позднее, став уже известным писателем, скажет с горькой сыновней любовью: «И лишь одно я просил бы у своей судьбы — оставить со мной маму. Ее мне не хватало всю жизнь...»

После шестого класса средней школы Астафьев поступил в железнодорожную школу ФЗО, окончив которую некоторое время работал составителем поездов. Осенью 1942 г. Астафьев ушел добровольцем на фронт. Семнадцатилетний рабочий Виктор Астафьев попал на передовую, в самое пекло войны. Воинское звание — рядовой. И так до самой победы: шофер, артрэзведчик, связист. Его дважды ранят, контузят. Словом, на войне как на войне.

После войны много профессий сменил будущий писатель: был и слесарем, и чернорабочим, и грузчиком, и плотником в вагонном депо, и мойщиком мясных туш на колбасном заводе, пока в 1951 г. в газете «Чусовской рабочий» не был опубликован его первый рассказ. И Астафьев стал литературным сотрудником газеты.

Астафьев заканчивая Высшие литературные курсы. В середине пятидесятых годов известный критик Александр Макаров уже говорил об Астафьеве: «Для него характерны размышления о нашей жизни, о назначении человека на земле и в обществе и его нравственных устоях, о народном русском характере... по натуре своей он моралист и поэт человечности».

Поначалу Астафьев начал писать прозу (от рассказов до романа «Тают снега») в том ее понимании, какое он застал в советской литературе ко времени своего художественного и мировоззренческого становления. Умнее времени не будешь, особенно если позади у тебя сиротское деревенское детство, детский дом, ФЗО, война да голодный быт. Чтение, конечно, тоже было. Читал он всегда много. И были в этом детстве и юношеском списке, конечно, и Горький, и Шолохов.

«Много позже, в «Зрячем посохе» — благодарной книге о своем лучшим незабвенном учителем А. Н. Макарове — в ответ на укор критика в незнании Чехова Астафьев не без досады заметит: «Естественно, что и в чтении я не мог «подбортнуться» к тихому Антону Павловичу, ибо рос на литературе сибиряков: Петра Петрова, Вячеслава Шишкова, Лидии Сейфуллиной, Всеволода Иванова... Бунина открыл для себя лишь в сорок лет, по не зависящим от меня причинам».

В 1978 г. Астафьеву была вручена государственная премия СССР. Сейчас Астафьев является видным деятелем современной литературы. Его произведения признаны общественностью и пользуются популярностью у читателей.

«Последний поклон» написан в форме повести в рассказах. Сама форма подчеркивает биографический характер по-

вестования: воспоминания взрослого человека о своем детстве. Воспоминания, как правило, яркие, но не выстраиваются в единую линию, а описывают отдельные случаи из жизни.

И все-таки «Последний поклон» не сборник рассказов, а единое произведение, так как все его элементы объединены одной темой. Так о чем же это произведение? Это произведение о Родине, в том значении, как понимает ее Астафьев. Родина для него — это русская деревня, трудолюбивая, не избалованная достатком; это природа, суровая, необыкновенно красивая — мощный Енисей, тайга, горы. Каждый отдельный рассказ «Поклона» раскрывает отдельную черту этой общей темы, будь то описание природы в главе «Зорькина песня» или детских игр в главе «Гори, гори ясно».

Повествование ведется от первого лица — мальчика Вити Потылицына, сироты, живущего с бабушкой. Отец Вити — гуляка и пьяница, семью бросил, мать трагически погибла — утонула в Енисее. Жизнь Вити протекала как у всех деревенских мальчиков — помощь старшим по хозяйству, сбор ягод, грибов, рыбалка, игры.

Главная героиня «Поклона» — Витькина бабушка Катерина Петровна именно потому и станет нашей общей русской бабушкой, что соберет в себе в редкой живой полноте все, что еще осталось в родной земле крепкого, наследного, исконно родного, что мы про себя каким-то внесловесным чутьем узнаем как свое, будто всем нам светившее и заранее и навсегда данное. Ничего писатель в ней не прикрасит, оставит и грозу характера, и ворчливость, и неприменное желание все первой узнать и всем в деревне распорядиться (одно слово — Генерал). И бьется, мучается она за детей и внуков, срывается в гнев и слезы, а начнет рассказывать о жизни, и вот, оказывается, нет в ней для бабушки никаких невзгод: «Дети родились — радость. Болели дети, она их травками да кореньями спасала, и ни один не помер — тоже радость... Руку однажды выставила на пашне, сама же и вправила, страда как раз была, хлеб убирала, одной рукой жала и косоручкой не сделалась — это ли не радость». Это общая черта старых русских женщин, и черта именно христианская, которая при истощении веры так же неотвратимо истощается, и человек все чаще предоставляет счет судьбе, меряя зло и добро на ненадежных весах «общественного мнения», подсчитывая страдания и ревниво подчеркивая свое милосердие. В «Поклоне» же все еще древнеродное, колыбельное, благодарное жизни и этим все вокруг животворящее.

Надо заметить, что такой образ бабушки не единственный в литературе, например, встречается он у Горького в «Детстве», его Акулина Ивановна очень похожа на Катерину Петровну Астафьева.

Но вот в жизни Витьки наступает переломный момент. Его отправляют к отцу и мачехе в город учиться в школу, так как в деревне школы не было.

И когда бабушка ушла из повествования, начались новые будни, все потемнело, и явилась в детстве такая жестокая страшная сторона, что художник долго уклонялся от того, чтобы написать вторую часть «Поклона», грозный оборот своей судьбы, свое неизбежное «в людях». Не случайно последние главы «Поклона» были закончены лишь в 1992 г.

Вторую часть «Поклона» порою корили за жестокость, мстительность. Какое мнение? При чем тут оно? Художник вспоминает свое сиротство, изгнанничество, бездомность, общую отверженность, ненужность в мире не для того, чтобы теперь победительно восторжествовать: что, взяли! — или чтобы вызвать сочувственный вздох, еще раз припечатать бесчеловечное время. Это все были бы задачи слишком чужие исповедному и любящему астафьевскому дару. Считаться и мстить, вероятно, можно тогда, когда осознаешь, что живешь невыносимо по чьей-то очевидной вине. А разве маленький, цепкий герой «Поклона» Витька Потылицын что-то расчетливо сознавал? Он только жил, как умел, и увертывался от смерти и даже в отдельные минуты умудрялся счастливым быть и красоту не пропустить. И если кто и срывается, то это не Витька Потылицын, а Виктор Петрович Астафьев, который сейчас из дали лет и понимания со смятением спрашивает мир: как могло случиться, что дети оказались поставлены в такие условия существования?

Он не себя жалеет, а Витьку, как свое дитя, которое сейчас может защитить только состраданием, т.е. уже желанием разделить с ним последнюю картошку, последнюю каплю тепла и каждый миг одиночества. И если Витька выбрался тогда, то благодарить надо опять же бабушку Катерину Петровну, которая молилась за него, достигала сердцем до страдания и из дальней дали неслышно для Витьки, но спасительно смягчила его хоть тем, что успела научить прощению и терпению, умению разглядеть в полной мгле даже и малую крупичку добра и держаться этой крупички и благодарить за нее.

Русская деревня в изображении Астафьева предстает перед нами как светлый образ Родины. Из воспоминаний взрослого человека о событиях детства выпадает большинство отрицательных моментов, за исключением, быть может, самых резких. Именно поэтому астафьевская деревня так духовно чиста и красива. Этим она и отличается от деревни, изображаемой другими писателями, например Солженицыным, у которого деревня — полная противоположность астафьевской: нищая, живущая только одним — только бы прожить, не умереть с голоду, не замерзнуть зимой, не дать соседу получить то, что мог бы получить сам.

Произведения Астафьева потому и находят отклик в душах читателей, что многие так же понимают и любят Родину и хотят видеть ее такой же светлой и чистой, как видит Россию автор.

## РОМАН-СКАЗКА Н. Н. НОСОВА «НЕЗНАЙКА НА ЛУНЕ»

В эпоху «холодной войны» Николай Носов написал замечательную детскую книжку — «Незнайка на Луне». Она поражает вдумчивого читателя размахом затронутых проблем.

Трудно назвать какое-нибудь детское литературное произведение, где так рельефно было бы показано непримиримое идеологическое противоборство капитализма и социализма (бесспорно, оценка Носовым этого противостояния однозначна — иного и не могло быть в советской литературе того периода).

Любимый всеми детьми герой Незнайка попадает на Луну — мир товарно-денежных отношений, общество, где святынями являются институты частной собственности и свободы предпринимательства, где мерилом достоинств и качеств человека является его капитал. Здесь действуют иные законы, совсем не похожие на порядки **незнайкиной** страны идеального коммунизма.

Книга чрезвычайно идеологизирована. Писатель яркими красками расцветивает ужасы буржуазного мира: нищету, безработицу, безнравственность. **Социалистический** реализм, приверженцем которого был и Носов, проводил обработку сознания человека с раннего детства, создавая «образ врага», внедряя в мировоззрение читателя понятие о «плохих» капиталистах, с которыми нужно беспощадно бороться.

Это Носову удалось просто блестяще. В его книге доводится до гротеска все недостатки институтов системы бизнеса. Так, фондовая биржа предстает перед читателем как **Давидовская биржа**, монополистические объединения — в виде больших бредламос. Карикатурно изображается полиция, которая, г.к. Носову, совершенно не следит за соблюдением юри-

дических норм в правовом государстве. Сатирически показана деятельность субъектов гражданского общества. На фоне всего этого резким контрастом выступает общественное устройство земных коротышек, напоминающее порядки в «Городе Солнца» Кампанеллы или на острове Утопии из книги Томаса Мора. Юный читатель не может устоять перед силой носовских аргументов. Он твердо становится на сторону земных коротышек — предвестников «светлого будущего».

В то же время, несмотря на всю **идеологизированность** произведения, нельзя назвать писателя необъективным. Коротышки в социалистическом мире Цветочного и Солнечного городов лишены важнейших стимулов к труду, предпринимательству и активной производственной деятельности. Из-за этого процветают тунеядцы: Пончик, Незнайка, Гуныка. В капиталистическом мире Луны эти стимулы активно работают, поскольку в действие вступают механизмы товарно-денежных отношений, свободы предпринимательства и частной собственности. Носов рассказывает о системе маркетинга, созданной лунными коротышками для удовлетворения своих нужд и потребностей. Он говорит о способности акционерных обществ аккумулировать средства населения для проведения научно-технических исследований, ведущих к прогрессу.

Объективность автора проявляется и в характеристике персонажей. Можно обратить внимание и на жесткую, подчас авторитарную, власть Знайки — лидера системы социализма земных коротышек. Чего, например, стоят его слова: «Прекратить сейчас же всяческие разговоры! Дисциплина прежде всего. Попрошу всех построиться в одну шеренгу. Ну-ка, быстренько! Быстренько! И ты, Пилюлькин, **становись** тоже...

Так! Вес на месте? Л теперь шагом марш в ракету для принятия нищи!» Отлет на Луну Незнайки и Пончика можно рассматривать как бунт двух неординарных личностей, не вписывающихся в установленные рамки, против социалистических отношений, ограничивающих рамки свободы.

Даже окончательная победа социализма над капитализмом осуществляется не в результате борьбы народа с его работодателями-капиталистами и «вселунной» революции (что соответствовало бы догмам учебников марксизма-ленинизма), а совершенно фантастическим образом. Коротышкам удается разрешить проблему дефицита экономических благ (по крайней мере, бесконечно раздвинуть границы области производственных возможностей) за счет резкого увеличения КПД всех отраслей промышленности в результате использования невесомости и внедрения в агротехнику гигантских земных растений. Решение неразрешимой с точки зрения современной экономической теории проблемы автоматически приводит к смене политического строя. Носов понимает, что система капиталистических отношений далеко не изжила себя.

Огромным достоинством книги является информативность. Автор знакомит юного читателя с основными этапами развития рыночного хозяйства: промышленным переворотом,

разорившим мелких производителей (вроде солеразработчика Пончика), государственно-монополистическим капитализмом, вызвавшим к жизни объединения капиталистических магнатов (вроде объединений Спрутса, Жадинга и им подобных в бредламы). Писатель говорит об акционерных обществах, баюках, фондовых биржах и условиях их функционирования. Он рассказывает о маркетинговых исследованиях, проводимых предприимчивыми лунными коротышками, о механизме взаимодействия спроса и предложения. А ведь советские ребята практически ничего не знали об этом!

Необходимо обратить внимание и на еще один аспект. Те пороки капиталистической системы, о которых рассказывал Николай Носов в своем произведении, бурно расцвели в современном российском обществе,

Носов как бы предупреждает об опасностях, подстерегающих нас на каждом шагу в далеко не однозначной системе рыночных отношений.

Я не могу назвать роман Носова детской сказкой. Мне кажется, что его произведение — «сказка» для взрослых, раскрывающая перед читателем весь спектр проблем, стоявших и стоящих перед современным обществом,

## ВЛАДИМИР ВЫСОЦКИЙ, ИЛИ ПРЕРВАНЫЙ ПОЛЕТ

Если попытаться определить место Высоцкого в истории нашей культуры одним словом, то самым точным, на мой взгляд, будет: олицетворенная совесть народа. Поэтому и любимец народа, поэтому и массовое паломничество к его могиле на Ваганьковском вот уже сколько лет, поэтому и нескончаемое море цветов у его памятника, поэтому и нарасхват любые напоминания о нем — книги, буклеты, кассеты, пластинки. Вот как рассказывает о Высоцком писатель — драматург Игорь Бестужев-Лада.

«Я впервые услышал голос Высоцкого, записанный на магнитофон, из чужого окна, насколько помню, в конце 60-х. Услышал — удивился. Сначала голосу: да разве с таким голосом можно петь? А потом тому, что он пел. Странному, завораживающему сплаву мелодий и рифм: ярких, необычных, дотоле неслыханных. Неожиданные насмешки там, где вроде бы положено ужаснуться. Наконец — страшно сказать! — дерзости довольно ясного намека на дубовость нашей официальной «черно-белой» пропаганды тех лет. «Из заморского из лесу, где и вовсе суший ад, где такие злые бесы — чуть друг друга не едят. Чтоб творить им совместное зло потом, поделиться приехали опытом. Страшно, аж жуть!»

За такой намек автору непоздоровилось бы от ревнителей старорежимных порядков! В те годы, когда публично костерили «вышедших за рамки» поэтов и художников, подобные строки вновь начинали становиться «чреватами последствиями», и требовалось известное гражданское мужество, чтобы произнести такое в открытую...

Я даже не заметил, как эти песни вошли в мою жизнь и находят отзвук в душе, к ним хочется обращаться вновь и вновь. Поистине, они оказались теми песнями, которые строить и жить помогают, в трудные минуты давая утешение и вызывая катарсис. И всегда такое впечатление — словно пле-

чо друга. Наверное, это и есть подлинное искусство.

Высоцкий громко заговорил о том, о чем мы боялись даже задуматься. Произносит вслух наши потаенные мысли! Оказывается, у нас одинаковое видение жизни, И так как его с восторгом слушает, понимает и принимает для себя подавляющее большинство людей, значит, наши и его мысли — не кокая-то заумь, далекая от жизни, не нарочитый негативизм, а частица подлинного общественного мнения».

Голос Высоцкого призывал остановиться, задуматься, измениться. Он обличал пороки нашего деморализованного общества без нравов, без покровительственных ноток. Ему чужда была проза. Смыслом являлась борьба за возвращение абсолютного: чести, совести, достоинства. Вспоминаются его слова: «Досадно мне, что слово честь забыто». Он умел болеть общим горем, умел нащупать и указать болевые точки общества. А это куда важнее, чем даже многие художественные открытия!

Высоцкий — типичный «шестидесятник». Таким странным словом мы именуем людей, в мировоззрении которых под впечатлением разоблачений беззакония, преступлений периода культа личности произошел переворот, определивший их видение жизни на десятилетия вперед, вплоть до нынешних времен.

Их мировоззрение с особой яркостью проявилось в 60-е годы — отсюда и название. Такими же типичными «шестидесятниками» были Евтушенко, Вознесенский, Ахмадулина. Они сразу заявили о себе. Сразу стали заметны.

О Высоцком можно говорить бесконечно. Он настолько интересен, что полная книга о нем насчитывала бы не одну тысячу страниц, но я хотел бы закончить словами Бестужева-Лады: «Высоцкий с нами, живет в нас все эти годы, он никого из нас не покидал».

## И. А. БРОДСКИЙ И ЕГО ЛИРИКА

Плывет в тоске необъяснимой  
среди кирпичного надсада  
ночной кораблик негасимый  
из Александровского сада,  
ночной фонарик нелюдимый,  
на розу желтую похожий,  
над головой своих любимых,  
у ног прохожих,

- на такой пронзительно-высокой лирической ноте ворвался в русскую поэзию 60-х годов рыжий еврейский юноша с питерской окраины — Оська, Иосиф Бродский. Его стихотворения того времени полны лиризма и ощущения времени, эпохи, которые превращают стихотворение в песню под аккомпанемент гитары.

Он был дружен с Анной Ахматовой, слесарил на заводе, получил срок за тунеядство и благополучно отбыл его. Стихотворения Бродского гуляли в самиздате, прорывались сквозь «железный занавес» и возникали на страницах европейских литературных журналов, в передачах «радиоголосов». А сам Бродский хотел одного — оставаться частным лицом среди утверждающих и равнодушных.

Эмиграция для Бродского была выходом на большую литературную арену. В США (издательство «Ардис», Энн-Арбор) вышел сборник его произведений. Поэт попробовал себя в роли драматурга («Мрамор»), эссеиста («Меньше, чем единица»). Скромная даже по нашим меркам квартирка Бродского на Лексингтон-Авеню в Нью-Йорке была завалена грудой книг, рукописей, писем. И это обиталище лауреат Нобелевской премии в области литературы Иосиф Александрович Бродский считал вполне удобным — его творчество совершалось не в пространстве, а во времени.

Именно эти глубинные категории бытия — пространство и время — станут лейтмотивом творчества позднего Бродского («Колыбельная трескового мыса»). Лирический герой Бродского нередко бездействует, оставаясь лишь наблюдателем, свидетелем, но именно благодаря этому взгляду, схватывающему все — от монументальных строений Нью-Йорка до мельчайшей детали пейзажа, — реальность, по сути, и продолжает существовать.

«Часть речи» — так называется один из поэтических сборников Иосифа Бродского. Здесь им изложена концепция слова и человека: в итоге, когда вычтены все социальные, психологические, политические причины: «...от человека нам остается часть. Часть речи вообще. Часть речи».

И это — не приговор человечеству, запутавшемуся в паутине слов, которые больше ничего не значат. Это — путь к спасению, способ заново ощутить себя частью нового мира, где каждая пещь, каждый предмет пока лишь жут того, кто их поименует.

В стихах Бродского мало эпитетов, но зато в них чувствуется тяжкая поступь полновесных глаголов и властный голос существительных — имен. Основываясь на образцах старинной англоязычной поэзии, Бродский во многом ре-

формировал русское стихотворение, сам ни о какой реформе, разумеется, не помышляя. Сложный синтаксис длинных строк, частое использование анжамбемана (стихотворный перенос), эпичность и дидактичность роднят его с признанным мастером английской поэзии XVII в. Джоном Донном.

Лирический герой Бродского — скептик порою циник, но это лишь на первый взгляд. Так он пытается защититься от жесткости и несовершенства мира. И только свет Рождественской Звезды способен подарить всем и каждому умиротворение:

В Рождество все немного волхвы.  
В продоловетственных слякоть и давка  
Из-за банки кофейной халвы  
производит осадку прилавка  
грудой свертков навьюченный люд,  
Каждый сам себе царь и верблюд.

Но, когда на дверном сквозняке  
из тумана ночного густого  
возникает фигура в платке,  
и Младенца, и Духа Святого,  
ощущаешь в себе без стыда;  
смотришь в небо и видишь — звезда.

Рождество для поэта было особым днем, днем подведения итогов. Несколько стихотворений Бродского датированы 25 декабря разных лет: так Иосиф Александрович отмечал свой любимый праздник.

Библейская, в частности евангельская, тема оставалась близка поэту на протяжении всей его творческой жизни. Вспомним хотя бы «Сретенье», неподражаемое по своей эпической величавости.

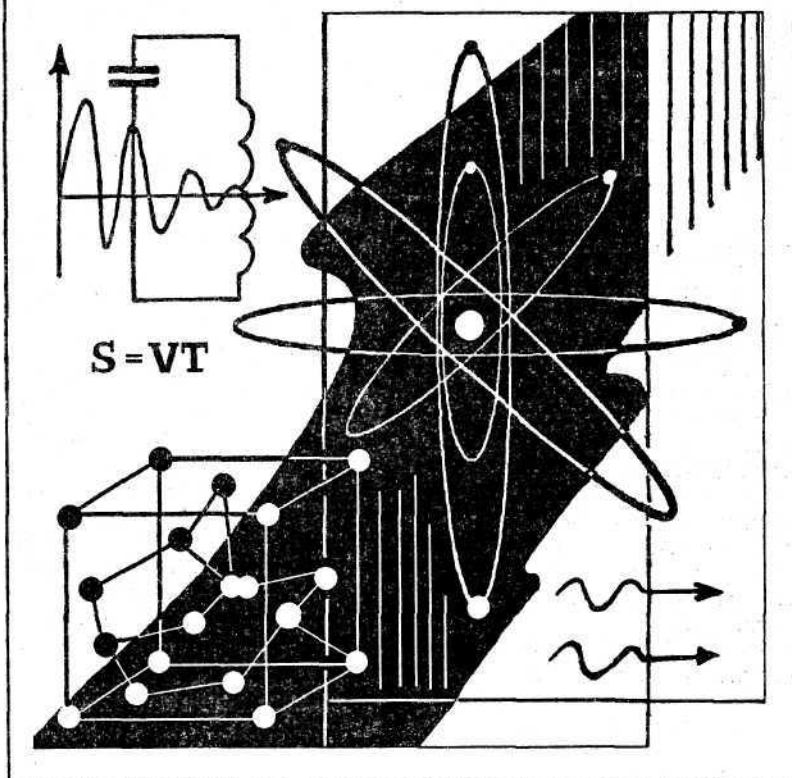
Тема античности — еще одна из излюбленных Бродским. Здесь поэт, свободно обращаясь с историческим материалом, создает произведения, воскрешающие Древнюю Грецию и особенно Рим. Империя как форма государства: это устройства всегда интересовала Бродского: образ империи, символизирующий Советский Союз, можно встретить в ряде его стихотворений. Империя созидает единое из множества, однако ничего личного мнения при этом не спрашивается.

Если выпало в империи родиться,  
Лучше жить в глухой провинции, у моря

— это строки стали крылатыми. Совсем другое дело, что провинцией, в итоге, оказывается одна из нью-йоркских авеню, морем — Гудзонов залив, а встревоженные чайки кричат только по-английски...

Иосиф Александрович Бродский умер в 1996 г. Его творческое наследие огромно; его роль в русской поэзии неизмеримо велика. Он породил бесчисленное множество восторженных почитателей и непримиримых противников. Время сгладит все неровности, и в сокровищницу русской литературной классики ляжет томик «И. Бродский. Избранное».

# Физика



## РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ

### План

1. Идеальные газы.
2. Молекулы реальных газов.
3. Силы межмолекулярного взаимодействия.
  - 3.1. Силы притяжения и отталкивания.
  - 3.2. Силы Ван-дер-Ваальса.
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
  - 4.1. Поправка на собственный объем молекулы.
  - 4.2. Поправка на притяжение молекул.

### 1. ИДЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ

Понятие об идеальных и реальных газах возникло в рамках молекулярной физики и базируется на молекулярно-кинетической теории строения вещества. Ее основным утверждением является то, что все тела в природе состоят из мельчайших частиц — атомов и молекул, которые находятся в постоянном хаотическом движении. Характер движения частиц в газах, жидкостях и твердых телах различен.

В твердых кристаллических телах силы взаимодействия между частицами очень велики, поэтому молекулы не могут удалиться друг от друга на очень большие расстояния. В результате совместного влияния сил притяжения и отталкивания частицы твердого тела совершают колебания около некоторых средних положений — узлов кристаллической решетки.

В жидкостях каждая частица некоторое время колеблется около определенного положения равновесия, которое время от времени само смещается на расстояние, соизмеримое с размером молекулы. В результате молекулы внутри жидкости колеблются и медленно перемешаются.

В отличие от жидкостей, в которых преобладает притяжение частиц, в газах доминирует отталкивание. Оно сильно зависит от температуры, так как она определяет скорость движения частиц и их кинетическую энергию.

Молекулярно-кинетическая теория пользуется идеализированной моделью газообразного вещества — так называемым идеальным газом. Основные утверждения, на которые опирается эта модель, таковы:

- 1) собственный объем молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда;
- 2) между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия;
- 3) столкновения молекул газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

Модель идеального газа часто используется при изучении реальных газов. Дело в том, что некоторые газы в близ-

ких к нормальным условиям близки по свойствам к идеальным газам. Кроме того, практически для любого реального газа можно подобрать такие условия, при которых он будет вести себя как идеальный. Обычно это достигается за счет низких давлений и высоких температур. Желание привести любой реальный газ к идеальному основано на том, что для идеальных газов установлен целый ряд законов, описывающих их поведение (законы Бойля—Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).

Тем не менее, существуют процессы, условия протекания которых не позволяют привести реальный газ к идеальному. Это имеет место в промышленных производствах, научных исследованиях и т. д. Поэтому для описания состояния реальных газов был установлен ряд закономерностей, ПОЗВОЛЯЮЩИХ изучать их поведение, не изменяя условий проведения процесса.

### 2. МОЛЕКУЛЫ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ

Если для идеального газа принято, что частицы не взаимодействуют друг с другом на расстоянии, то в реальных газах существуют силы межмолекулярного притяжения и отталкивания. Силы взаимного отталкивания молекул проявляются при столкновении молекул газа друг с другом и со стенками сосуда.

При столкновениях молекулы ведут себя подобно абсолютно упругим шарикам, диаметр которых зависит только от химической природы газа и носит название эффективного диаметра молекулы ( $d$ ). Независимо от того, какой именно газ рассматривается, порядок величины  $d$  остается постоянным ( $10^{-10}$  м).

Между шариками-молекулами действуют силы взаимного притяжения. Они быстро убывают с увеличением расстояния  $r$  между молекулами газа и при  $r > 10^{-9}$  м становятся практически равны нулю. Таким образом, реальный газ приближается по свойствам к идеальному с увеличением среднего риг



стояния между молекулами, то есть с уменьшением плотности газа.

Многие газы (азот, водород, гелий, кислород, воздух и др.) можно считать идеальными уже при плотностях, соответствующих атмосферному давлению и нормальной температуре. Так, концентрация молекул газа при этих условиях составляет приблизительно  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а среднее расстояние между мо-

лекулами  $\langle r \rangle \approx \sqrt{\frac{1}{n_0}} \cdot 10^{-10}$ , то есть настолько велико, что си-

лами взаимного притяжения молекул можно пренебречь. Собственным объемом молекул также пренебрегают, поскольку суммарный собственный объем всех молекул, содержащихся и  $1 \text{ м}^3$  газа, составляет

$$n_0 \frac{\pi d^3}{6} \approx 10^{-5} \text{ м}^3 \ll 1 \text{ м}^3,$$

где  $n_0$  — концентрация молекул газа.

Если рассмотреть суммарную площадь поверхности молекул, содержащихся в  $1 \text{ м}^3$  газа, то она окажется равной

$$n \cdot 4\pi(P \sim (Q^2 \cdot 10^6) \text{ м}^2).$$

Эта величина во много раз превышает площадь поверхности стенок сосуда. Это говорит о том, что столкновения молекул между собой происходят гораздо чаще, чем со стенками. Поэтому пренебречь взаимными столкновениями частиц так же, как пренебрегают собственным объемом молекул ЛЭД, нельзя.

### 3. СИЛЫ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Законам идеальных газов подчиняются только разреженные реальные газы. Во всех остальных случаях свойства идеальных и реальных газов существенно различаются. Напри-

$$PV_{\text{м}}$$

мор, коэффициент сжимаемости  $z = \frac{PV_{\text{м}}}{RT}$  из уравнения Менделеева—Клапейрона для идеальных газов всегда равен единице, однако он зависит от давления и температуры для реальных газов. Поэтому при достаточно высоких давлениях все реальные газы менее сжимаемы, чем идеальные (даже независимо от температуры).

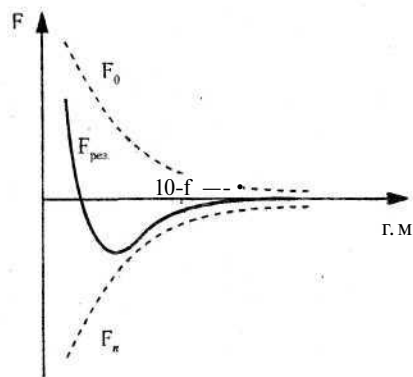
Исследование таких характеристик, как удельная теплотемкость, вязкость и т. д., также показали отличия в свойствах идеальных и реальных газов. Основная причина этих отличий состоит в том, что поведение молекул реальных газов отличается от того, которое приписывается идеальным газам. Во всех телах, независимо от их агрегатного состояния, молекулы взаимодействуют между собой, причем силы взаимодействия в значительной степени зависят от расстояния между молекулами. Эти силы имеют электромагнитную и особую квантовую природу. В силу того что проявляются они на расстоянии  $\leq 10^{-9} \text{ м}$  и быстро убывают с увеличением расстояния, их называют короткодействующими.

#### 3.1. Силы притяжения и отталкивания

Между молекулами вещества в любом агрегатном состоянии действуют силы взаимного притяжения. Малая сжимаемость сильно уплотненных газов, способность жидких и твердых тел сопротивляться сжатию указывают на то, что

между молекулами действуют также силы взаимного отталкивания. Доказано, что силы эти действуют одновременно, ведь если бы было наоборот, то тела окружающего нас мира не были бы устойчивыми.

Существует четкая зависимость сил взаимного притяжения и отталкивания от расстояния между молекулами. Качественная зависимость сил межмолекулярного взаимодействия от расстояния  $r$  между молекулами имеет следующий вид:



На очень больших расстояниях преобладают силы отталкивания  $F_0$ , на более далеких — силы взаимного притяжения  $F_\pi$ .  $F_{\text{рез.}}$  — результирующая сила, которая определяется как сумма сил притяжения и отталкивания, причем силы отталкивания считаются положительными, а взаимного притяжения — отрицательными:

$$F_{\text{рез.}} = F_0 + F_\pi.$$

Из рисунка наглядно видно, что :

- 1) при  $r = r_0$  результирующая сила  $F^{\wedge}$  равна нулю, т. е. силы притяжения и отталкивания уравниваются. Расстояние  $r_0$  соответствует такому расстоянию между молекулами, на котором бы они находились при отсутствии теплового движения;
- 2) при  $r < r_0$  преобладают силы отталкивания;
- 3) при  $r > r_0$  преобладают силы притяжения;
- 4) на расстоянии  $r > 10^{-9} \text{ м}$  межмолекулярные силы взаимодействия практически отсутствуют ( $F \rightarrow 0$ ).

#### 3.2. Силы Ван-дер-Ваальса

Силы Ван-дер-Ваальса — слабые силы, которые действуют между молекулами реального газа на расстоянии порядка  $10^{-9} \text{ м}$ . Они были названы по имени ученого И. Ван-дер-Ваальса, который впервые получил уравнение состояния реального газа.

Межмолекулярные силы имеют электрическую природу, т. е. любое взаимодействие молекул в первую очередь обусловлено взаимодействием противоположно заряженных частиц (кулоновское взаимодействие). Кулоновские силы играют основную роль при взаимодействии ионов, однако они не могут возникнуть между нейтральными молекулами. Если же мы рассмотрим такие явления, как сжижение газов, флуктуация плотности (т. е. неравномерное распределение молекул в объеме) и др., то становится очевидным, что между нейтральными молекулами газа происходит взаимодействие. Природа этих взаимодействий физическая, а не химическая, т. к. в результате не образуются новые химические соединения. Зна-

чит, даже между незаряженными частицами может возникнуть электростатическое взаимодействие. Всего существует три механизма, объясняющих возможность этого — три типа вандер-ваальсовых сил.

Вступающие во взаимодействие молекулы могут быть полярными и неполярными. В полярной молекуле центры тяжести положительных и отрицательных зарядов смещены один относительно другого:



Такие молекулы называются диполями. Именно наличие центров локализации положительного и отрицательного зарядов дает полярной молекуле возможность вступать в электростатическое взаимодействие либо с заряженной частицей, либо с другим диполем:



Неполярная молекула не имеет центров локализации зарядов, однако они могут возникнуть под действием внешнего электрического поля. Если неполярная молекула достаточно приблизится к источнику электрического поля, то оно начнет действовать на входящие в состав молекулы атомные ядра и электроны: вес одноименно с полем заряженные частицы будут им отталкиваться, все противоположно заряженные — притягиваться. В результате электрические центры тяжести положительных и отрицательных зарядов окажутся смещенными друг относительно друга и в молекуле возникнет диполь. Возникновение диполя в неполярной молекуле связано с ее деформацией, т. е. отклонением от нормальной внутренней структуры молекулы. Наиболее устойчивой для молекулы структурой является та, которая наблюдается при отсутствии внешних воздействий, поэтому вызванный действие внешнего электрического поля (индуцированный) диполь не будет устойчивым. Он сохраняется лишь до тех пор, пока действует поле. Величина такого индуцированного диполя будет тем больше, чем сильнее поле и чем легче деформируется молекула.

Три типа сил Ван-дер-Ваальса опираются на возможные комбинации нейтральных частиц:

- диполь — диполь;
- - диполь — неполярная молекула;
- неполярная молекула — неполярная молекула.

Рассмотрим их подробнее.

Пусть имеются две достаточно близко ( $r < 10^{-9}$  м) расположенные друг к другу полярные молекулы. Т. к. одноименно заряженные полюса диполей взаимно отталкиваются, а разноименно заряженные притягиваются, то обе молекулы стремятся ориентироваться таким образом, чтобы рядом оказывались разноименные полюса (рис. 1).

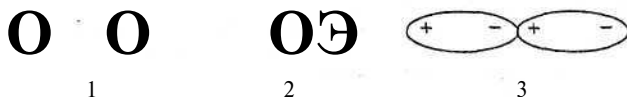


Рис. 1. Схема взаимодействия полярных молекул

При таком расположении молекул между ними действуют силы притяжения, возникшие за счет взаимодействия постоянных диполей. Эти силы называются ориентационными. Они заставляют молекулы сближаться и прочно притягивать-

ся друг к другу (рис. 2). Одновременно с этим происходит деформация каждой из молекул под действием близко расположенного полюса соседней молекулы. Это приводит к увеличению длин диполей (рис. 3) и усилению межмолекулярных взаимодействий.

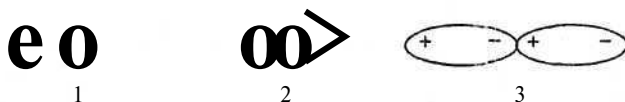


Рис. 2. Схема взаимодействия полярной и неполярной молекул

Если есть две близко расположенные молекулы, одна из которых полярна, а другая — неполярна, то под действием электрического поля, создаваемого полярной молекулой, в неполярной образуется диполь (рис. 2).

Дальнейшее взаимодействие происходит аналогично ориентационному. Принимая во внимание то, что диполь в неполярной молекуле индуцируется электрическим полем полярной, силы называются *индукционными*.

Принципиально иначе происходит взаимодействие двух неполярных молекул. Силы, обуславливающие это взаимодействие, получили название *дисперсионных* и их природу установить удалось лишь в 1930 г.

Пускай есть два атома инертного газа, близко расположенных друг к другу (рис. 3.1).

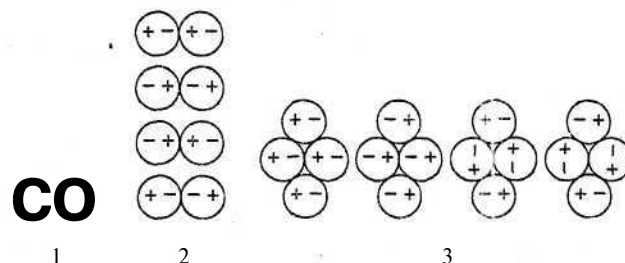


Рис. 3. Схема модели дисперсионного взаимодействия

Благодаря тому что электроны атомов находятся в постоянном вращении, а ядра непрерывно колеблются, в каждом из атомов всегда может возникнуть временное смещение некоторых электронных орбит относительно ядра, а вслед за этим — возникновение временного диполя. Каждый из таких диполей будет влиять своими зарядами на ориентацию подобного же временного диполя, возникающего в соседнем атоме (рис. 3. 2). Это влияние будет не случайным. Предпочтительнее та ориентация диполей, при которой соседствуют разноименные полюса (рис. 3. 3). Диполи, возникающие таким образом, могут существовать лишь самое короткое время, однако предпочтительная ориентация частиц будет сохраняться при каждом следующем появлении диполей.

#### 4. УРАВНЕНИЕ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА

Чтобы описать состояние реальных газов, необходимо учитывать размеры молекул и их взаимодействие друг с другом, поэтому модель идеального газа и уравнение Клапейрона—Менделеева, описывающие идеальный газ, для реальных газов непригодны.

Учитывая собственный объем молекул и силы межмолекулярного взаимодействия, Ван-дер-Ваальс вывел уравнение состояния реального газа, введя поправки в уравнение Клапейрона—Менделеева.

#### 4.1. Поправка на собственный объем молекул

Каждая молекула реального газа имеет объем

$$\bar{V} = \frac{1}{6} \pi d^3$$

Поэтому молекулы реального газа движутся в сосуде менее свободно, чем молекулы идеального газа, собственный объем которых принят нулевым. Ван-дер-Ваальс учел собственный объем молекул газа путем замены в уравнении Клапейрона—Менделеева полного объема сосуда  $V_m$ , занимаемого 1 моль газа, на «свободный» объем:

$$V_m' = V_m - b,$$

где  $b$  — поправка Ван-дер-Ваальса, которая зависит от собственного объема молекул

Поправка  $b$  в 4 раза больше собственного объема всех  $N_A$  молекул одного моль газа:

$$A = 4N_A \bar{V}.$$

Если объем измеряется в м<sup>3</sup>, то  $b$  имеет размерность м<sup>3</sup>/моль.

$b$  зависит от эффективного диаметра молекулы, т. е. от химической природы слал.

#### 4.2. Поправка на притяжение молекул

Действие сил притяжения газа приводит к появлению дополнительного давления на газ, которое называют внутренним давлением. По вычислениям Ван-дер-Ваальса, внутреннее давление обратно пропорционально квадрату молярного объема:

$$p' = \frac{a}{K'}$$

где  $a$  — постоянная Ван-дер-Ваальса, характеризующая силы межмолекулярного притяжения.

Учтя все эти поправки, мы получаем уравнение Ван-дер-Ваальса для 1 моль реального газа:

$$\left( P + \frac{a}{V_m^2} \right) (V_m - b) = RT.$$

Для произвольного количества вещества  $\nu$  уравнение Ван-дер-Ваальса имеет вид:

$$\left( P + \frac{\nu^2 a}{V^2} \right) (V - \nu b) = \nu RT \quad \text{или} \quad \left( P + \frac{\nu a}{V^2} \right) (V - \nu b) = \nu RT,$$

где поправки  $a$  и  $b$  — постоянные для каждого газа величины, которые определяются экспериментально.

При выводе уравнения Ван-дер-Ваальс сделал ряд приближений и упрощений, поэтому оно не дает абсолютно точного результата, однако согласуется с опытом гораздо лучше, чем уравнение состояния идеального газа.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ

План

1. Ионизация газов.
2. Самостоятельный разряд.
3. Типы самостоятельного газового разряда.
  - 3.1. Искровой разряд.
  - 3.2. Дуговой разряд.
  - 3.3. Тлеющий разряд.
  - 3.4. Коронный разряд.

### 1. ИОНИЗАЦИЯ ГАЗОВ

В обычных условиях (не слишком высокие температуры; давления, близкие к атмосферному) газы состоят из нейтральных атомов и молекул и не содержат свободных зарядов (электронов и ионов). Поэтому ток они не проводят, другими словами, являются изоляторами. Например, если в сухой атмосферный воздух поместить заряженный электромметр с хорошей изоляцией, то его заряд долго остается неизменным.

Чтобы газ начал проводить электрический ток, нужно создать в нем свободные носители заряда, т. е. заряженные ионы. Этот процесс называется ионизацией газа. При этом

в газе происходит расщепление нейтральных атомов и молекул на ионы и свободные электроны.

Ионизировать газ можно двумя путями:

- 1) заряженные частицы вносятся в газ извне или создаются действием какого-либо внешнего фактора;
- 2) заряженные частицы создаются в газе действием электрического поля.

В зависимости от способа ионизации электропроводность газов (разряд в газах) называется несамостоятельной (1) и самостоятельной (2).

Под действием ионизатора из электронной оболочки атома или молекулы вырывается один или несколько электронов. Атом (или молекула) превращается в положительный

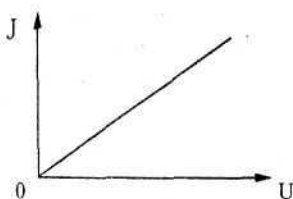
ион (катион), и образуются свободные электроны. Они, в свою очередь, присоединяются к нейтральным молекулам и атомам, превращая их в отрицательные ионы (анионы). Таким образом, в ионизованном газе находятся катионы, анионы и свободные электроны.

Часто катионы и анионы представляют собой не соединенные ионизированные молекулы, а группы молекул, «прилипших» к отрицательному или положительному иону. Поэтому их массы намного больше, чем масса отдельного атома или молекулы.

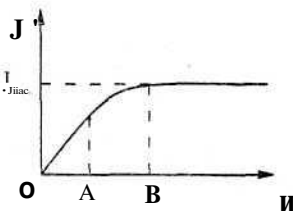
Для описания ионной проводимости нельзя использовать ни законы Фарадея, ни закон Ома.

Законы Фарадея для газов теряют смысл в силу того, что в растворах электролитов частицы представляют собой либо определенные атомы, либо определенные группы атомов, а в газах конгломераты частиц могут быть какими угодно.

Закон Ома для газов выполняется только при малых напряжениях. Тогда, как и в случае проводников, подчиняющихся закону Ома, зависимость силы тока от напряжения (т. е. вольтамперная характеристика) для них будет иметь вид:



С увеличением напряжения вольтамперная характеристика для газов приобретает более сложный вид:



Проанализируем эту кривую.

На участке OA (малые напряжения) график показывает, что сила тока пропорциональна напряжению. На этом промежутке происходит увеличение количества ионов, проходящих за единицу времени через сечение разряда, а значит увеличивается и сила тока, поскольку скорость заряженных частиц растет с усилением поля. Но независимо от скорости движения, количество частиц, проходящее через разряд в единицу времени, не может быть больше того количества частиц, которое образуется в газе под воздействием ионизатора. Эта величина и определяет значение тока насыщения. Приведем пример расчета тока насыщения ( $J_{\text{нас}}$ ). Пусть ионизатор создает за 1 секунду 2 миллиона пар ионов, каждый из которых имеет заряд  $1,5 \cdot 10^{-19}$  Кл. Тогда величина тока насыщения будет равна наибольшему заряду, проходящему через газ за 1 секунду:

$$J_{\text{нас}} = 2 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 1,5 \cdot 10^{-19} = 6 \cdot 10^{-13} \text{ А.}$$

Как видим, величина тока насыщения зависит от ионизирующей способности ионизатора, а не от напряжения.

Бывают случаи, когда тока насыщения нет. Это возможно, если ионизирующая способность ионизатора так велика, что даже при больших напряжениях электрическое поле не успевает уводить все образовавшиеся ионы. Подобную картину мы можем наблюдать в растворах электролитов, когда скорость образования ионов в результате электрической диссоциации очень велика.

Ионизаторами газов могут выступать различные внешние воздействия. Например, в результате сильного нагревания скорость молекул возрастает, и их столкновения становятся настолько сильными, что они разбиваются на ионы. Таким образом, ионизатором выступает сильный нагрев. Кроме того, ионизировать газ может коротковолновое электромагнитное излучение (УФ, рентгеновское, у-излучение), корпускулярное излучение (потоки электронов, протонов, ос-частиц) и т. д.

Для того чтобы выбить из молекулы или атома один электрон, необходимо затратить определенную энергию, необходимую для совершения работы ионизации — работы против сил взаимодействия между вырываемым электроном и остальными частицами атома или молекулы. Она называется энергией ионизации. Обычно ее значение колеблется для разных атомов в пределах от 4 до 25 эВ. Величина работы ионизации зависит от химической природы газа и энергетического состояния вырываемого электрона в атоме или молекуле.

Процесс ионизации имеет количественную характеристику — интенсивность ионизации. Она измеряется числом пар ионов, противоположных по знаку, возникающих в единице объема газа за единицу времени.

В газах одновременно с процессом ионизации проходит конкурентный процесс — рекомбинация. Он состоит в том, что положительные и отрицательные ионы (или положительные ионы и электроны) при столкновении соединяются между собой. При этом образуются нейтральные атомы или молекулы. Процесс рекомбинации идет тем интенсивнее, чем больше ионов возникает в процессе ионизации. Если прекратить действие ионизатора, то со временем количество ионов в газе будет уменьшаться и в конце концов ионы исчезнут практически полностью.

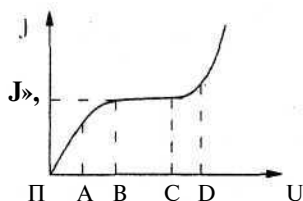
При рекомбинации частиц высвобождается определенная энергия, равная энергии, затраченной на ионизацию. Частично она излучается в виде света, поэтому рекомбинация ионов сопровождается свечением (свечение рекомбинации).

Электропроводность газов никогда не бывает равна нулю, т. е. свободные заряды в газе есть ВСГ. Ионизаторами в этом случае являются излучение радиоактивных веществ, имеющихся на поверхности Земли, и космическое излучение. Интенсивность ионизации под воздействием этих факторов невелика. Но даже такая незначительная электропроводность приводит к серьезным последствиям, например утечке зарядов наэлектризованных тел даже при хорошей их изоляции.

## 2. САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РАЗРЯД

Самостоятельным разрядом в газе называют такой разряд, который сохраняется после прекращения действия внешнего ионизирующего фактора.

Самостоятельный разряд возникает в газе при определенных условиях. Если напряжение между электродами непрерывно повышать, то в определенный момент сила тока резко возрастает.



Такой скачок кривой объясняется следующим фактом: число ионов в газе резко возрастает, потому что с увеличением напряжения поле сообщает ионам настолько большую энергию, что при столкновении таких ионов с нейтральными молекулами последние разбиваются на ионы и электроны. При этом общее количество ионов будет определяться действием самого поля. Этот процесс называется *ударной ионизацией*.

Но одной только ударной ионизации для поддержания разряда будет недостаточно, если удалить внешний Ионизатор. Необходимо, чтобы в газе постоянно протекали процессы, приводящие к возникновению новых электронов.

Как правило, под действием электрического поля катионы ускоряются до такой степени, что способны выбить электроны из катода при столкновении с ним. Это один из путей образования свободных электронов. Другой путь включает несколько этапов. Сначала катионы сталкиваются с нейтральными молекулами газа, после чего последние переходят в возбужденное состояние. Возвращаясь в стационарное состояние, возбужденная молекула испускает фотон. Возникшие таким образом фотоны способны ионизировать молекулы газа (фотонная ионизация молекул). Кроме того, возможно выбивание электронов из катода под действием фотонов.

### 3. ТИПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ГАЗОВОГО РАЗРЯДА

Тип самостоятельного газового разряда в первую очередь зависит от свойств и состояния газа, а также от конфигурации электродов и приложенного к ним напряжения. Всего существует 4 типа самостоятельного разряда: искровой, дуговой, тлеющий и катодный.

#### 3.1. Искровой разряд

Искровой разряд возникает, если через газовый промежуток за короткое время протекает ограниченное количество электричества. Этот процесс имеет место при больших напряженностях электрического поля ( $= 3 \cdot 10^6$  В/м) в газе, давление которого близко к атмосферному.

Искровой разряд развивается постепенно. Для его объяснения пользуются примерной теорией. Согласно ей, возникновению канала искры (ярко светящегося, разветвленного и изогнутого) предшествует образование стримера — сильно ионизированного проводящего канала, возникающего из отдельных потоков электронов.

Это происходит следующим образом. При достаточно высокой напряженности электрического поля свободный электрон успевает ускориться до энергии, достаточной для ионизации, атомов, если они встречаются электрону на пути, меньшем длины его свободного пробега. В результате появляются лавины электронов и ионизированных атомов. Эти лавины, настигая друг друга, образуют проводящие мостики из стрим

меров, по которым и проходят большие количества электронов, образующих каналы искрового разряда.

Свечение газа при искровом разряде происходит за счет выделения большого количества энергии и нагревания газа в искровом промежутке до очень высокой температуры (около  $10^4$  К). Нагревание газа происходит быстро, поэтому резко растет и его давление, что ведет к возникновению ударных волн. Это и есть причина появления различных звуковых эффектов при искровом разряде: от негромкого потрескивания в слабых разрядах до раскатов грома при вспышках молний. Следует отметить, что молния — это тоже искровой разряд, возникающий либо между двумя грозовыми облаками, либо между облаком и Землей.

Искровой разряд широко применяется как в технике (воспламенение горючей смеси в двигателях внутреннего сгорания, искровые разрядники для предохранения линий электропередачи от перенапряжения), так и на производстве (электроискровая точная обработка металлов). Кроме того, он используется в спектральном анализе для регистрации заряженных частиц.

#### 3.2. Дуговой разряд

Дуговой разряд возникает между электродами, которые контактируют между собой, если их начать медленно удалять друг от друга, когда они подключены к мощному источнику тока. Нагретый светящийся газ будто бы «провисает» между электродами, поэтому явление и получило название *дугового разряда*.

При возникновении дугового разряда сила тока возрастает до сотен ампер, а напряжение на разрядном промежутке падает до нескольких десятков вольт. Благодаря потоку электронов, испускаемых нагретым катодом, поддерживается высокая проводимость между электродами дуги. Этому также способствует и термическая ионизация газа, когда атомы теряют электроны, сталкиваясь друг с другом, и становятся носителями электрического тока.

На практике дуговой разряд можно получить, минуя стадию искры. Для этого электроды сближают до соприкосновения. При этом они сильно раскаляются проходящим током. Затем их разводят и получают электрическую дугу. Обычно температура катода достигает 4000 К (атм. давление). Если рассмотреть этот процесс на примере угольных электродов, то с течением времени угольный катод заостряется, а на аноде появляется кратер — углубление в наиболее горячем месте дуги.

Применение дугового разряда широко и разнообразно. Так, им пользуются при сварке и резке металлов, при выплавке стали высокого качества (дуговая печь) и для освещения (прожекторы, проекционная аппаратура). Существуют дуговые лампы с ртутными электродами в кварцевых баллонах, где дуговой разряд возникает в ртутном паре при откачанном воздухе. Подобным способом устроены кварцевые лампы. Дело в том, что возникающая в ртутном паре дуга является мощным источником ультрафиолетового излучения. Тот же заряд, но при низких давлениях, применяется в ртутных выпрямителях для выпрямления переменного тока.

#### 3.3. Тлеющий разряд

Тлеющий разряд наблюдается только при низких давлениях (десятые и сотые доли мм рт. ст.). Для возбуждения тлеющего разряда напряжение между электродами должно составлять всего лишь несколько сотен вольт, а иногда и меньше.

На практике тлеющий разряд можно получить, если к электродам, впаянным в стеклянную трубку, приложить напряжение. Постепенно откачивая воздух, можно наблюдать тлеющий разряд в виде светящейся извилистой нити, протянувшейся от катода к аноду. Если давление понижать и дальше, то нить будет утолщаться, пока наконец вся трубка, кроме участка около катода, не будет заполнена однородным свечением, которое носит название *положительного столба*.

Положительный столб не оказывает влияния на поддержание разряда. Это происходит в других частях трубки. На околокатодном несветящемся промежутке (катодном темном пространстве) происходит сильное ускорение заряженных частиц (электронов и катионов), которые становятся способны выбивать электроны с катода. Вылетающие электроны ионизируют молекулы газа. Вслед за этим образующиеся положительные ионы устремляются к катоду и выбивают из него все новые электроны. Таким образом, снова происходит ионизация и т. д. Непрерывность этих процессов позволяет поддерживать тлеющий разряд.

Если продолжать откачивать из трубки воздух, то при давлениях порядка 1,3 Па свечение газа ослабевает, но начинают светиться стенки трубки. Природа этого свечения такова. При низких давлениях вероятность того, что электрон столкнется с молекулой газа, очень мала. Гораздо чаще происходят столкновения электронов со стенками трубки. Ударяясь о стекло, электроны вызывают свечение. Это явление называют *катодолюминесценцией*.

Тлеющий разряд широко используется во многих областях техники, но наиболее активно — в изготовлении светящихся трубок для реклам, ламп дневного света и при напылении металлов.

При изготовлении светящихся трубок немаловажную роль играет тот факт, что каждый газ имеет специфический цвет положительного столба. Если трубку наполнить неоном, то свечение имеет красный цвет, если аргоном — синевато-зеленый.

Катодное напыление металлов производят, помещая различные предметы вблизи катода. Вещество катода сильно нагревается в тлеющем разряде и переходит в газообразное состояние. Тогда все предметы, находящиеся поблизости, покрываются равномерным слоем того металла, из которого изготовлен катод.

### 3.4. Коронный разряд

Вблизи проводника с большой кривизной поверхности (например острия) наблюдается высоковольтный электриче-

ский разряд. Давление при этом достаточно высокое, а поле вблизи проводника — неоднородное. Когда  $i$  напряженность поля вблизи острия достигает 30 кВ/см, то вокруг него возникает свечение в виде короны, что и дало название разряду — *коронный*.

Корона может быть положительной и отрицательной. Это зависит от знака электрода, на котором возникает разряд (коронирующего электрода). Знак короны определяет способ образования электронов, вызывающих ионизацию молекул газа. Так, в случае отрицательной короны электроны выбиваются из катода под действием положительных ионов. Если корона положительна, то газ ионизируется атомами, а сама ионизация происходит вблизи анода.

Напряженность поля при коронном разряде достаточно высока (около  $3 \cdot 10^6$  В/м), поэтому ионизация происходит при атмосферных давлениях. По мере удаления от поверхности проводника напряженность быстро убывает. Поэтому ионизация и связанное с ней свечение газа наблюдается в ограниченной области пространства.

Во время грозы облака, заряженные определенным образом, способны индуцировать под собой электрические заряды противоположного знака. Особенно большой заряд скапливается около поверхностей высокой степени кривизны, особенно на остриях. Поэтому перед и во время грозы на неострых вершинах высоко поднятых предметов можно наблюдать конусы света, похожие на кисточки. В древности это явление получило название огней святого Эльма. Часто свидетелями этого явления становятся альпинисты, когда даже неметаллические предметы и кончики волос на голове украшаются маленькими кисточками.

Коронный разряд, возникающий вокруг проводов высоковольтных линий, может приводить к возникновению токов утечки. Чтобы этого избежать, провода высоковольтных линий делают очень толстыми. Кроме того, прерывистый коронный разряд может вызывать радиопомехи.

Коронный разряд широко используется при очистке промышленных газов от примесей. Агрегаты, при меняемые для этого, называются электрофильтрами. Пришли их действия таковы. Двигаясь снизу вверх в цилиндре, по оси которого располагается коронирующая проволока, примес и очищаемого газа укрупняются. На них оседают ионы внешней части короны, которые увлекают частицы примесей к внешнему некоронирующему электроду. В результате этого примеси осаждаются, а газ очищается.

На этом же принципе основывается применение коронного разряда для нанесения порошковых и лакокрасочных покрытий.

## ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Несмотря на большое разнообразие различных явлений, по современным представлениям в природе существует всего четыре типа взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное. Более того, в настоящее время создана единая теория электрослабых взаимодействий, в которой электромагнитное и слабое взаимодействия

рассматриваются совместно. Эта теория уже подтверждена на эксперименте.

Предпринимаются также попытки построения так называемого великого объединения, соединяющего сильное, электромагнитное и слабое взаимодействия как, образно говоря, три грани одного и того же кристалла. На этом пути тоже

наметились некоторые успехи. Однако в своих экспериментально наблюдаемых проявлениях четыре перечисленных взаимодействия настолько различны, что их вполне уместно рассматривать отдельно.

С гравитационным взаимодействием мы знакомы больше всего, так как с ним приходится сталкиваться на каждом шагу, — даже сам процесс ходьбы был бы невозможен без гравитационного взаимодействия. Вся практическая деятельность человека на Земле связана либо с использованием, либо с преодолением земного тяготения.

Постоянно сталкиваясь с проявлением гравитации в обычной жизни, мы привыкли считать, что гравитация — это очень сильное взаимодействие. Как трудно пытаться поднимать тяжелые предметы или прыгать на большую высоту! Однако на самом деле это связано с некорректной (с точки зрения науки) постановкой опыта. Физики в таких случаях говорят, что опыт был недостаточно чистым. Ведь тела, которые мы считаем тяжелыми, взаимодействуют с громадным телом огромной массы — Землей — и притом на минимальном расстоянии от нее. А как известно, сила гравитационного взаимодействия прямо пропорциональна произведению масс взаимодействующих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Чистый опыт по измерению величины гравитационного взаимодействия был поставлен в 1798 г. Кавендишем, который специальными измерениями установил, что сила, действующая между двумя материальными телами массой по 1 г каждое, находящимися на расстоянии 1 см друг от друга, равна  $6,67 \cdot 10^{-13}$  Н. Все остальные взаимодействия несравненно сильнее гравитационного. Рассмотрим это на примере *электромагнитного* взаимодействия, которое обуславливает, например, притяжение магнитом металлического предмета. Обратите внимание: с одной стороны железная скрепка притягивается планетой Земля, а с другой — крохотным магнитом. Этот факт, если над ним задуматься, поражает воображение даже если не знать, что с одной стороны на скрепку действуют все атомы Земли, а с другой — лишь ничтожная часть ионизированных атомов магнитного железа.

Радиус действия гравитационного взаимодействия не ограничен, так же как и радиус действия электромагнитного взаимодействия. Гравитационное взаимодействие преобладает в небесной механике — между планетами, звездами, галактиками и пр. Электромагнитное взаимодействие, хотя и в триллионы раз сильнее гравитационного, не может здесь с ним конкурировать, потому что обычно макроскопические тела не заряжены.

## 1. ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Древнегреческий ученый Аристотель считал, что при падении тяжелые тела движутся со скоростью, пропорциональной их массе. Видимо, он пришел к такому заключению на основе наблюдений: ведь, действительно, лист бумаги медленно опускается на Землю, а камень летит прямо вниз. Аристотель ошибся, так как не учел сопротивления воздуха.

Галилео Галилей (1564–1642) доказал, что все тела у поверхности Земли в пустоте приобретают одно и то же ускорение.

Такой же вывод сделал при анализе своих экспериментов и Исаак Ньютон. Он использовал определенный набор веществ и установил, что золото, свинец, стекло, песок, соль, вода, дерево, пшеница в безвоздушном пространстве движут-

ся с одним и тем же ускорением. Сегодня физики говорят об этом замечательном свойстве гравитации как о равенстве тяжелой и инертной масс. То есть, силы, разгоняющие в одном и том же поле тяготения тела с разными массами, всегда одинаково пропорциональны силам инерции, удерживающим тела от разгона. Факт равенства тяжелой и инертной масс положен в основу общей теории относительности.

Ньютон предположил, что все без исключения тела во Вселенной заставляет притягиваться друг к другу одна единая по природе сила. Он поставил цель открыть закон, по которому действует эта сила всемирного тяготения. Сделать это было непросто, поскольку очень многое было еще неизвестно науке того времени. Установив, что все тела приобретают на поверхности Земли одно и то же ускорение, Ньютон не мог знать о том, что это ускорение меняется при удалении от поверхности Земли (тогда подобные эксперименты не могли быть проведены). Он не знал также, что различные предметы на Земле тоже притягиваются друг к другу (ведь Кавендиш провел свой опыт лишь сто лет спустя). Однако Ньютону были известны экспериментально выведенные в начале XVII в. немецким астрономом И. Кеплером законы движения планет, из которых следовал вывод, что сила тяготения должна зависеть от расстояния между телами. Так Ньютон открыл закон всемирного тяготения, который гласит, что две любые материальные частицы с массами  $m_1$  и  $m_2$  притягиваются по направлению друг к другу с силой  $F$ , прямо пропорциональной произведению масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. На основе этого закона Ньютон дал математический вывод законов Кеплера о движении планет, объяснил природу морских приливов и многие другие явления.

Ньютон настолько опередил свой век, что многие высказанные им предположения находят научное объяснение лишь в наше время.

## 2. ПРИНЦИП ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ

Положение о равенстве тяжелой и инертной масс наводит на мысль об эквивалентности гравитации и движения с ускорением. Действительно — система (например, космический корабль или лифт), движущаяся с ускорением, равным ускорению свободного падения в гравитационном поле Земли ( $g$ ), будет создавать в данном месте пространства точно такие же эффекты, что и поле тяготения. Все предметы, находящиеся в этой системе, так же как и тела в поле тяготения, будут иметь одинаковое по значению и направлению ускорение. Находясь внутри ускоренно движущейся системы, вы не сможете никаким способом отличить движение с ускорением от тяготения. Возможность эквивалентной замены тяготения движением с ускорением называется *принципом эквивалентности Эйнштейна*.

В какой-то мере это было известно и до Эйнштейна. Но, в-первых, Эйнштейн распространил принцип эквивалентности с механических явлений на все явления природы (включая, например, свет). Во-вторых, до Эйнштейна эквивалентность тяготения и движения с ускорением рассматривалась в молчаливом предположении о мгновенном распространении гравитационного взаимодействия. Задача Эйнштейна заключалась в том, чтобы сохранить положение эквивалентности в условиях справедливости сформулированного им же специального принципа относительности, согласно которому ни один сигнал (в



том числе и гравитационное взаимодействие) не может распространяться со скоростью, большей скорости света. Эта задача и была им решена в общей теории относительности.

### 3. МАССА СВЕТА

Астрономы давно обнаружили, что свет, проходящий вблизи больших звезд, имеет красноватый оттенок. Современная теория гравитации теоретически подтверждает этот факт.

Свет — это поток фотонов — частиц, ответственных за передачу электромагнитного взаимодействия. Фотоны одновременно обладают свойствами и волны, и частицы, а значит,

обладают и массой. А на любое тело, обладающее массой, действует гравитация. Фотон, пролетающий мимо звезды, тела с громадной массой, попадает под действие ее гравитационного поля и, преодолевая его, теряет часть своей энергии. Это сказывается на частоте волновых колебаний фотона — она снижается. Среди световых фотонов самую низкую частоту имеют те, которые мы видим как красный свет. Отсюда красный оттенок света, проходящего мимо звезд. Этот эффект назван гравитационным смещением частоты фотонов.

Гравитационное взаимодействие исследовано достаточно хорошо, однако его изучение продолжается. В частности, физиков очень интересует вопрос о влиянии гравитации на возникновение таких удивительных космических объектов, как черные дыры.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

С электромагнитным взаимодействием мы достаточно хорошо знакомы в повседневной жизни.

Одно из известных проявлений электромагнитного взаимодействия — притяжение и отталкивание заряженных тел. Например, два электрических заряда  $q_1$  и  $q_2$ , находящихся на расстоянии  $r$ , притягиваются (если они разноименные) или отталкиваются (если одноименные) с силой, определяемой законом Кулона.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

где  $k$  — коэффициент, равный 1.

Этот закон взаимодействия электрических зарядов очень похож на закон гравитационного взаимодействия: там сила взаимного тяготения тел прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Оба взаимодействия: электромагнитное и гравитационное относятся к числу дальнедействующих. Они проявляются на любом сколь угодно большом расстоянии. Однако эти взаимодействия очень сильно различаются по своей интенсивности.

Сравним, например, силу гравитационного притяжения ( $F_g$ ) двух протонов, находящихся на расстоянии  $2 \cdot 10^{-13}$  см (на таком расстоянии они расположены в атомном ядре) с силой их электростатического отталкивания ( $F_e$ ). Зная массу и электрический заряд протона, легко вычислить, что:

$$F_g = 5 \cdot 10^{-35} \text{ Н, а}$$

$$F_e = 60 \text{ Н.}$$

То есть, электростатическое взаимодействие двух протонов примерно в  $10^{36}$  раз сильнее, чем их гравитационное взаимодействие, причем это соотношение справедливо при любом расстоянии между протонами.

В случае, если бы мы для сравнения взяли не два протона, а протон с электроном, то различие возросло бы еще примерно в 2 000 раз, а если бы взяли два электрона, то в 4 000 000 раз.

Почему же, сталкиваясь с электростатическим взаимодействием в жизни, мы не замечаем этой сто огромной силы;

наоборот, у нас складывается впечатление, что электростатическое взаимодействие гораздо слабее гравитационного?

Это объясняется двумя причинами. Во-первых, наблюдаемые нами гравитационные эффекты определяются огромной массой Земли. Во-вторых, в гравитационном взаимодействии участвуют все без исключения атомы всех тел, то есть, все нейтроны, все протоны и электроны, из которых эти атомы состоят. Между тем, в повседневной жизни мы никогда не видим полного проявления электростатических тел. В макроскопическом куске вещества почти все положительные и отрицательные заряды компенсируют друг друга, потому что они связаны в электрически нейтральные системы — атомы. Эффект взаимодействия наэлектризованных трением предметов, например, обусловлен лишь ничтожным избытком (или недостатком) одноименного заряда по сравнению с общим количеством связанных зарядов в этих предметах. Эти небольшие избытки зарядов и воздействуют на весь кусок вещества, например сообщают ему ускорение. Ясно, что из-за большой массы нейтральных атомов с взаимно компенсированными зарядами ускорение макротела будет невелико. Только в микромире, где каждый заряд работает «исключительно на себя» (т.е. есть на массу той элементарной частицы, с которой он электростатически связан), эти силы проявляются в полной мере. Любопытно, что если бы окружающие нас предметы состояли не из нейтральных атомов, а хотя бы из однозарядных ионов (т.е. атомов, имеющих один положительный или отрицательный заряд), то электростатическое взаимодействие между ними было бы чрезвычайно велико.

При этом достаточно «превратить» в однозарядные ионы лишь небольшую долю атомов.

Например, между двумя макротелами будет существовать электромагнитное взаимодействие, сила которого равна силе их гравитационного взаимодействия, если в них превратить в ионы всего  $1/10^6$  часть атомов. В  $1 \text{ см}^3$  любого твердого вещества содержится в среднем  $5 \cdot 10^{23}$  атомов. Из них надо ионизировать всего 50 000. Это количество содержится в ку-

Сике с ребром 0,01 мкм. Даже если распределить все эти ионы в одноатомном слое (толщиной  $10^{-6}$  см), то и тогда площадь участка слоя, занятого ионами, составит всего  $10^{-20}$  см<sup>2</sup>, то есть 0,01 мкм<sup>2</sup>. Вот какое мизерное количество ионов может полностью компенсировать гравитацию!

Кроме электростатического притяжения (или отталкивания) электрических зарядов по закону Кулона, существует еще много видов электромагнитного взаимодействия. Электромагнитное взаимодействие, например, определяет химические, упругие силы и силы трения, излучение электромагнитных волн и многое другое. Однако описание этих эффектов выходит за рамки программы данного реферата. Здесь мы лишь немного подробнее опишем некоторые особенности проявлений электромагнитного взаимодействия в микромире. К счастью, современная наука дает нам такую возможность, ведь из всех видов взаимодействий, электромагнитное взаимодействие изучено наиболее хорошо.

Согласно квантовой электродинамике, любой электрический заряд окружен электромагнитным полем, с которым он взаимодействует. В результате этого взаимодействия испускаются или поглощаются фотоны — элементарные частицы, непосредственно осуществляющие электромагнитное взаимодействие. В атоме нет фотонов в готовом виде, они возникают в самый момент их испускания, а возникнув, всегда движутся со скоростью света.

В электромагнитном взаимодействии участвуют все элементарные частицы, кроме нейтрино и антинейтрино. Даже если частица не имеет электрического заряда, она все равно участвует в электромагнитном взаимодействии, потому что взаимодействие электрических зарядов — это лишь один из многочисленных электромагнитных эффектов, наблюдающихся в природе.

Наименьшее время, за которое микрочастицы успевают про- взаимодействовать электромагнитным способом,  $t_{M, 4\pi H} = 10^{-20}$  с.

## КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

В 1911 году физик Резерфорд облучал тончайшие слои металла ядрами гелия (α-частицами). Большинство α-частиц свободно проходили сквозь фольгу, но небольшая их часть отражалась — «рикошетила» словно от удара о нечто твердое. К тому времени ученые давно сошлись во мнении, что химические вещества состоят из атомов. Результаты опытов навели Резерфорда на мысль, что в центре атомов имеется небольшое, но очень плотное ядро. А обширное пространство вокруг ядра занято электронами, количество которых, как верно полагал Резерфорд, равняется порядковому номеру данного элемента в таблице Менделеева.

Вот так наука вплотную подошла к изучению «основ всего сущего» — микрочастиц. Не имея еще почти никакой информации о свойствах микрочастиц и основываясь на представлениях физики того времени, Резерфорд справедливо предположил, что электроны вращаются вокруг своего ядра так же, как и планеты вращаются вокруг светила, с той лишь разницей, что расстояния между небесными телами относительно малы по сравнению с расстояниями, которые отделяют электроны от ядра. Объясняется это тем, что гравитационные силы, удерживающие планеты возле Солнца, гораздо слабее электромагнитных сил, действующих внутри атома. Эта модель получила название планетарной модели атома. Согласно ей, выходило так, что если бы можно было увидеть атом воочию, то наблюдателю представилась бы миниатюрная Солнечная система, где траекторию движения и положение каждой составляющей можно определить в какой угодно момент времени, так же, как это задолго до Резерфорда было сделано для многих небесных тел.

В то время физики полагали, что все явления в природе подчинены законам привычной логики. С позиций этой логики планетарная модель Резерфорда была удачна и красива, но с ней совершенно не согласовались некоторые неопровержимые факты. Во-первых, известно, что тело, вращающееся во-

круг другого тела (в данном случае электрон вокруг ядра) по инерции, всегда будет стремиться покинуть свою орбиту и улечься. Электрону не даст оторваться от ядра сила кулоновского притяжения и, поскольку эта сила действует постоянно, «спутника-электрон, не обладающий достаточным количеством энергии, чтобы покинуть орбиту, должен быстро упасть на ядро. Случись такое, все атомы прекратили бы свое существование, чего в природе, как известно, не наблюдается. К тому же, планетарная модель Резерфорда была не в силах объяснить характер атомного излучения. С атомным излучением дело обстоит вот как. Согласно теориям Резерфорда, каждый электрон вращается вокруг ядра на таком расстоянии, которое соответствует уровню его энергии. Если заставить электрон утратить часть своей энергии, уменьшив таким образом радиус его орбиты, то энергия выделится в виде излучения, причем частота излучаемых волн будет прямо пропорциональна уровню его энергии. Логично предположить, что у электрона можно забрать любое количество энергии из той, которой он обладает, тогда соответственно будет изменяться и частота излученной волны. Однако на самом деле электроны конкретных атомов способны излучать волны лишь строго определенной частоты.

Такое положение физикам казалось безвыходным: с одной стороны, модель, которая построена на основе твердо установленных и неоднократно проверенных законов механики, с другой — эксперимент, в надежности которого нельзя сомневаться. И они противоречит друг другу, да так, что примирить их невозможно!

Выход был найден в 1913 году датским физиком Нильсом Бором, который не пытался примирить противников, а изменил планетарную модель так, чтобы она согласовалась с опытом. При этом вышло так, что внесенные Бором изменения посягнули на самые основы механики Ньютона, а соответственно, и на здравый смысл. Бор допустил то, что ранее каза-

лось совершенно недопустимым, а именно: существование стационарных орбит электронов с определенными радиусами и скоростью вращения. Находясь на одной из таких стационарных орбит, электрон не излучает и не поглощает энергию, другими словами, он находится вне действия окружающих сил, которые по идее не могут на него не действовать. Далее, все электроны, вращающиеся вокруг ядра, находятся исключительно на стационарных орбитах. Излучая или поглощая энергию, они переходят с одной из таких орбит на другую. Причем энергия, как показал Планк, излучается и поглощается лишь определенными порциями.

Вот формулы, которыми Нильс Бор, согласно своей теории, описывал поведение электрона:

$$m_e v r = n \hbar, \quad (1)$$

где  $m_e$  — масса электрона;

$\hbar$  — постоянная Планка;

$n$  — целое число, обозначающие порядковый номер орбиты электрона. Оно было названо главным квантовым числом.

Величина  $m_e v r$  обозначает момент количества движения электрона, это аналог величины импульса для вращающегося тела.

$$\Delta E = h \nu; \quad (2)$$

где  $h$  — постоянная Планка.

Формула показывает, как величина излучаемой энергии зависит от частоты излученной волны.

Сам Бор называл свою теорию «сумасшедшей». В самом деле, ведь физики того времени полагали, что в микромире все происходит точно так же, как в макромире, разница только в размерах. Если бы теория Бора была верна для макромира, это означало бы, что, например, искусственный спутник Земли при движении в атмосфере не тормозился бы ею и смог бы удержаться лишь на орбитах с определенными радиусами, например 100, 200, 300 км, а на остальные орбиты, например 101, 202 км, его ни в коем случае не удалось бы запустить.

Не имея возможности логически и математически обосновать свои предположения, Бор постулировал их, то есть предложил ученым принять их на веру, без доказательств, ведь эти предположения каким-то немислимым образом подтверждались на опыте. К тому же, опираясь на них, Бор смог точно предсказать ранее неизвестные частоты излучаемого электронами света.

Теория Бора получила название квантовой теории атома. Некоторое время спустя она была усовершенствована другими физиками. Круговые орбиты были заменены эллиптическими, движение по ним стали рассчитывать не по классической, а по релятивистской механике. Вслед за главным квантовым числом  $n$  были введены другие постоянные (орбитальное  $l$ , магнитное  $m_l$ , спиновое  $s$ , квантовые числа), которые позволяли более полно описать поведение элементарных частиц.

Однако наряду с успехами квантовой теории атома накапливались и возражения против нее. Дело в том, что Бор, несмотря на всю революционность своих взглядов, все же переносил методы обычной физики на мир микрочастиц. В частности, вслед за Резерфордом Бор полагал, что движение электронов в атоме происходит по определенным траекториям, тогда как на самом деле для микрочастицы понятие траектории не имеет смысла. Рассмотрим это на примере того же электрона. Было обнаружено, что электрон, который в составе атома ведет себя как частица, обладает также и свой-

ствами волны. Если на его пути поставить препятствие, он способен его обогнуть, причем даже с обеих сторон одновременно! Экспериментально была доказана невозможность точно предсказать траекторию поступательно движущегося электрона. У экспериментаторов складывалось такое впечатление, что летящий электрон в некотором смысле занимает определенную область пространства, которая во много раз больше его самого, причем имеется вероятность обнаружить электрон в любой из точек этой области. Электрон, ранее казавшийся твердым и оформленным телом, на самом деле оказался словно размазанным в пространство. Математически эта ситуация нашла выражение в так называемом соотношении неопределенностей Гейзенберга, которое заключено в простой формуле:

$$\Delta x \Delta p \geq \hbar, \quad (3)$$

где  $x$  — координата микрочастицы;

$p$  — ее импульс;

$\hbar$  — постоянная Планка.

Для объяснения значения этой формулы возвратимся к примеру электрона. Допустим, экспериментатор, наблюдая конкретный электрон, желает знать его точное местонахождение в пространстве и его точный импульс. Для этого исследуемая частица наблюдается в микроскоп. Для того чтобы световые волны, используемые для получения изображения, отразились от электрона, а не прошли сквозь него, как это умеют делать волны, нужно, чтобы они обладали как можно меньшей длиной. Но, как известно, чем меньше длина волн тем больше их частота, другими словами — больше их энергия. А чем большей энергией обладает отраженный от электрона свет, тем больше энергии от него невольно получит электрон. Итак, координата электрона в момент его соприкосновения со световой волной установлена с максимальной точностью. Но та дополнительная энергия, которую электрон получил в ходе эксперимента, изменила его импульс так, что уже невозможно сказать, каким он был в исследуемый момент. Стараясь как можно точнее установить местонахождение частицы, экспериментатор вынужден уменьшать длину световых волн в своем микроскопе, а это еще больше исказит показатель значения импульса. Получается: чем больше точность очного показателя, тем меньше точность второго. Причем, как показывает уравнение Гейзенберга, если перемножить степени неопределенности этих показателей, то производное всегда будет равно величине постоянной Планка. Другими словами, закон Гейзенберга говорит о том, что, пытаясь получить сведения об объекте, экспериментатор в ходе исследования изменяет состояние этого объекта и получает таким образом уже искаженную информацию.

Эти факты убедили физиков в том, что бесполезно пытаться применить обычную механику для объяснения процессов, происходящих внутри атома. В гениальных прозрениях Нильса Бора еще не содержалось информации о том, как учесть двойственную природу микрочастиц, ведущих себя одновременно как частица и как волна.

Эта задача в общих чертах была решена в 1926–1928 годах Вернером Гейзенбергом, Эрвином Шредингером и Полем Дираком. Эти ученые создали собственно теорию, которой посвящен данный реферат: *квантовую*, или, как ее еще называют, *волновую механику*.

В основе обычной механики лежат уравнения Ньютона, которые были усовершенствованы Эйнштейном для скоростей, близких к скоростям света (т. е. для релятивистских скоростей). В этих уравнениях используется понятие

траектории. В основу же квантовой механики должно было быть положено такое уравнение, которое позволило бы описать двойственную природу элементарных частиц, ведущих себя то как волна, то как частица. Такое уравнение было предложено Шредингером. Релятивистский вариант уравнения для электрона был дан Дираком. Ограничимся только ик словесным описанием.

Уравнения Шредингера и Дирака — это волновые уравнения необычного типа. Они составлены так, чтобы решения имели тот же двойственный характер, что и сами свойства элементарных частиц. С помощью этих уравнений можно точно предсказать, в какой области окажется движущийся электрон, но в какой именно точке его можно будет зарегистрировать, предсказать невозможно.

## СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АТОМНОГО ЯДРА

### План

1. История развития представлений о строении атомного ядра.
  - 1.1. Механические модели строения ядра.
  - 1.2. Открытие Резерфорда. Ядро атома.
  - 1.3. Модель атома Бора.
  - 1.4. Расщепление ядра. Протон.
2. Современные теории строения атомного ядра.
  - 2.1. Протонно-нейтронная модель ядра.
  - 2.2. Капельная модель ядра.
  - 2.3. Оболочечная модель ядра.
3. Основные свойства ядер атомов.
  - 3.1. Дефект массы. Энергия связи ядра.
  - 3.2. Ядерные силы.

### 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ АТОМНОГО ЯДРА

Все тела окружающей нас живой и неживой природы состоят из мельчайших частиц — атомов. Первыми, кто высказал предположение об этом, считаются древнегреческие философы Левкипп и Демокрит. Именно они назвали атомом мельчайшую неделимую частицу образующую вещество. Они считали, что вещества образуются в результате столкновения атомов и появления связей между ними. Ни природу, ни механизм образования этих связей они не уточняли, зато строили предположения о форме атомов. Они полагали, что атомы имеют форму правильных многогранников: куба («атомы земли»), тетраэдра («атомы огня»), октаэдра («атомы воздуха»), икосаэдра («атомы воды»);

Более двадцати веков понадобилось ученым для того, чтобы экспериментально подтвердить атомистическую теорию строения вещества. Окончательно эта идея утвердилась в науке во второй половине девятнадцатого века. К началу двадцатого века физики уже имели достаточно информации о массе и размерах атома. К тому времени стало ясно, что атомы не являются мельчайшими частицами в составе вещества. Они обладают определенной внутренней структурой, разгадка которой позволила бы объяснить периодичность свойств химических элементов. Однако только эксперименты английского физика Эрнеста Резерфорда

послужили основой для создания современной протонно-нейтронной модели атома.

#### 1.1. Механические модели строения атома

Изучение атомного ядра неотделимо от изучения элементарных частиц. Дело в том, что в ядрах атомов частиц так мало, что свойства каждой из них не усредняются, а играют важную роль в формировании свойств ядра. Поэтому после открытия электрона в науке возникло множество теорий о строении атома.

Японский физик Хантаро Нагаока представил строение атома аналогичным строению Солнечной системы: в центре атома располагается его положительно заряженная часть (она сравнивалась с Солнцем; вокруг которой по установленным кольцеобразным орбитам подобно планетам движутся электроны. Смещение электронов со своих орбит приводит к возбуждению электромагнитных волн

Этот взгляд на строение атома сохранялся до начала двадцатого века. Но такую модель было трудно совместить с электродинамическими представлениями, и она была отвергнута, уступив место модели Томсона.

Английский физик Джозеф Джон Томсон предложил модель атома в виде положительно заряженной по всему объему сферы диаметром  $10^{-10}$  м, внутрь которой, подобно изюму в пудинг, вкраплены электроны. Положительный заряд сферы

компенсируется суммарным отрицательным зарядом электронов. Излучение света происходит в результате колебания атомов относительно центра сферы.

Томсон расположил электрон в атоме водорода в центре положительно заряженной сферы. В многоэлектронных атомах электроны помещались в устойчивые конфигурации, параметры которых могли быть рассчитаны. Томсон считал, что именно конфигурация электронов определяет химические свойства атомов. Позднее идея Томсона разделить электроны в атоме на группы привела к появлению теории атомных орбиталей. Однако более поздние открытия, заставили отказаться от теории Томсона в пользу планетарной модели атома.

## 1.2. Открытие Резерфорда. Ядро атома

В модели Томсона масса атома равномерно распределена по его объему. Резерфорд доказал, что это предположение неверно. В результате опытов по рассеянию  $\alpha$ -частиц металлической фольгой он установил, что в редких случаях (1 из 10 000)  $\alpha$ -частица отклоняется на угол больше  $90^\circ$ , тогда как большинство  $\alpha$ -частиц свободно проходило через тонкую фольгу, отклоняясь на очень незначительный угол.

Резерфорд писал: «Это было почти так же невероятно, как если бы вы выстрелили 15-дюймовым снарядом в лист папиросной бумаги, а снаряд вернулся бы назад и попал в вас».

Это позволило Резерфорду предположить, что в атоме существует положительно заряженное ядро малого размера, сосредоточившее в себе почти всю массу атома. Опыты Резерфорда доказали, что ядра атомов обладают большой прочностью, так как не разрушаются даже при столкновениях с массивными  $\alpha$ -частицами, которые ударяют о них с большой силой.

На основании своих исследований Резерфорд модифицировал планетарную модель атома. Согласно его теории, атом состоит из положительно заряженного массивного ядра и электронов, которые движутся вокруг него, образуя электронную оболочку атома. Ядро имеет очень маленький размер (порядка  $10^{-15}$  м), однако в нем сосредоточено 99,9% всей массы атома. Заряд ядра по величине равен сумме зарядов электронов атома.

Определение заряда ядра вооружило ученых одной из наиболее важных характеристик атома. В 1913 году было доказано, что заряд ядра совпадает с порядковым номером элемента в периодической системе Д. И. Менделеева. Нильс Бор писал: «С самого начала было ясно, что, благодаря большой массе ядра и его малой протяженности в пространстве сравнительно с размерами всего атома, строение электронной системы должно зависеть почти исключительно от полного электрического заряда ядра. Такие рассуждения сразу наводили на мысль о том, что вся совокупность физических и химических свойств каждого элемента может определяться одним целым числом...»

Эксперименты Резерфорда послужили основой для создания современной протонно-нейтронной модели атома. Согласно ей, в центре атома находится ядро, весь остальной объем атома занимают электроны. Ядро состоит из положительно заряженных протонов и нейтронов, которые не имеют заряда. Разные электроны притягиваются к ядру с разной силой, поэтому некоторые из них могут «отрываться», превращая атом в положительно заряженный ион (катион). Если же атом присоединяет электроны, то он превращается в отрицательно заряженный ион (анион).

## 13. Модель атома Бора

Проникнувшись идеями Резерфорда, Бор на основе планетарной модели развивает теорию строения атома, которая впоследствии была названа моделью Резерфорда—Бора.

Дело в том, что классическая модель Резерфорда не могла объяснить некоторые явления в атоме. Так, оставалась непонятной устойчивость атома. Теоретически двигаясь по своим орбитам с большим ускорением, электрон должен излучать электромагнитные волны, что сопровождается потерей энергии. Теряя энергию, электрон должен приближаться к ядру и очень скоро упасть на него. Кроме того, не удавалось объяснить происхождение спектров атомов, состоящих из определенных линий. Если характер движения электрона объяснять законами электродинамики, то спектр атома должен быть сплошной, в то время как экспериментально были получены линейчатые спектры. Линии в них группируются в серии и сгущаются в коротковолновой части спектра. Предполагалось, что частоты линий соответствующих серий подчиняются определенным математическим законам.

«Основным результатом тщательного анализа видимой серии линейчатых спектров и их взаимоотношений, — писал Бор, — было установление того факта, что частота  $\nu$  каждой линии спектра данного элемента может быть представлена с необыкновенной точностью формулой  $\nu = T_2 - T_m$ , где  $T_2$  и  $T_m$  — какие-то два члена из множества спектральных элементов  $T$ , характеризующих элемент».

Бору удалось найти объяснение этого основного закона спектроскопии. Но для этого ему пришлось ввести понятие стационарных орбит или состояний атомов, в которых электрон совершает движение по орбите, не излучая при этом энергии.

Эта идея сейчас широко известна под названием *первого постулата Бора*. Он противоречит и классической механике, и электродинамике Максвелла. Во-первых, он четко определяет энергию электронов в каждом стационарном состоянии, а во-вторых, допускает возможность ускоренного движения без излучения электромагнитных волн.

*Второй постулат Бора* также противоречит электродинамике Максвелла, связывая частоту излучения исключительно с изменением энергии атома, а не с частотой обращения электрона по орбите. Однако эти постулаты подтверждаются квантово-механическими расчетами. Поэтому на сегодняшний день модель атома Бора является главной отправной точкой для разработки единой последовательной теории атомного ядра.

## 1.4. Расщепление ядра. Протон

В 1919 году Резерфорд сделал очередное сенсационное открытие. Ему удалось расщепить ядро.

Изучая столкновения  $\alpha$ -частиц с легкими атомами, Резерфорд установил, что при ударе  $\alpha$ -частицы о ядро водорода оно увеличивает свою скорость в 1,6 раза и отбирает 64% энергии  $\alpha$ -частицы. В результате столкновений атомов азота с  $\alpha$ -частицами получаются частицы с максимальным пробегом, соответствующим пробегу атомов водорода.

«Из полученных до сих пор результатов, — писал Резерфорд, — трудно избежать заключения, что атомы с большим пробегом, возникающие при столкновении  $\alpha$ -истич с азотом, являются не атомами азота, но, по всей вероятности, атомами

водорода или атомами с массой 2. Если это так, то мы должны заключить, что атом азота распадается вследствие громадных сил, развивающихся при столкновении с быстрой ос-частицей, и что освобождающийся водородный атом образует составную часть атома».

Так была впервые высказана мысль о том, что ядра водорода являются основной частью ядер атомов. Позднее для обозначения ядер водорода был предложен термин «протон».

Большим шагом к установлению строения атома стала гипотеза М. Склодовской-Кюри о том, что в состав ядра входят электроны. Опираясь на нее, Резерфорд предположил, что в природе существуют ядра с массой одного, двух и трех ядер водорода, но с нулевым зарядом.

Резерфорд писал, что ему «кажется весьма правдоподобным, что один электрон может связать два Н-ядра и, возможно, даже и одно Н-ядро. Если справедливо первое предположение, то оно указывает на возможность существования атома с массой около 2 и с одним зарядом. Такое вещество нужно рассматривать как изотоп водорода. Второе предположение заключает в себе мысль о возможности существования атома с массой 1 и нуклеарным зарядом, равным нулю. Подобные образования представляются вполне возможными». Так была высказана гипотеза о существовании нейтрона и тяжелого изотопа водорода.

## 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ АТОМНОГО ЯДРА

### 2.1. Протонно-нейтронная модель ядра

На сегодняшний день физики всего мира пользуются теорией о том, что ядро состоит из элементарных частиц — *протонов* и *нейтронов*. Впервые такое предположение высказал в 1932 году советский физик Д. Д. Иваненко. Однако протонно-нейтронная модель ядра не сразу нашла понимание в рядах ученых. Даже Резерфорд утверждал, что нейтрон — лишь сложное образование протона и электрона. В 1933 году Иваненко сделал доклад о модели ядра, отстаивая протонно-нейтронную теорию. Он опирался на то, что в ядре имеются только тяжелые частицы.

Иваненко отверг идеи о сложной структуре нейтрона и протона. По его мнению, обе частицы должны обладать одинаковой степенью элементарности, то есть и нейтрон, и протон могут переходить друг в друга. В дальнейшем протон и нейтрон стали рассматриваться как два состояния одной частицы — нуклона, и идея Иваненко стала общепринятой, а вскоре в составе космических лучей была открыта еще одна элементарная частица — позитрон.

Сейчас протонно-нейтронная модель ядра уже не вызывает сомнений. Кроме того, долгое время существовала гипотеза о том, что в ядре могут находиться также и электроны. Однако она имела очень много противоречий и не была подтверждена экспериментально. Так, согласно этой гипотезе, массовое число должно соответствовать общему количеству протонов в ядре, а разность массового числа и количества электронов должна быть равна заряду ядра. Эта модель не противоречила значениям изотопных масс и зарядов, однако не согласовалась со значениями магнитных моментов ядер, спинов и энергий связи ядра. Кроме того, она опровергала соотношение неопределенностей Гейзен

берга, согласно которому невозможно одновременно установить определенную координату ( $X, Y, Z$ ) и определенную соответствующую проекцию импульса ( $p_x, p_y, p_z$ ) микрочастицы.

$$\Delta x \Delta p_x \geq h,$$

$$\Delta y \Delta p_y \geq h,$$

$$\Delta z \Delta p_z \geq h,$$

где  $h$  — постоянная Планка.

В результате этого протонно-нейтронная модель ядра была отвергнута.

### 2.2. Капельная модель ядра

Капельная модель ядра была предложена в 1936 году Бором и Френкелем. Она основывалась на аналогии между поведением нуклонов в ядре и поведением молекул в капле жидкости. В обоих случаях силы, которые действуют между составными частицами жидкости (молекулами) и ядра (нуклонами), являются короткодействующими, и им свойственно насыщение. Для капли жидкости при постоянных внешних условиях характерна постоянная плотность вещества. Ядра же характеризуются практически постоянной удельной энергией связи и постоянной плотностью, которая не зависит от числа нуклонов в ядре. Наконец, объем капли, как и объем ядра, пропорционален числу частиц. Однако эта модель представляет ядро как каплю электрически заряженной несжимаемой жидкости с плотностью, равной ядерной. Эта жидкость подчиняется законам квантовой механики. Капельная модель ядра позволила получить полуэмпирическую формулу для энергий связи нуклонов в ядре, объяснила механизм ядерных реакций и особенно хорошо описала реакции деления ядра. Однако она не объясняет повышенную устойчивость ядер, содержащих магические числа протонов и нейтронов.

### 2.3. Оболочечная модель ядра

В 50-х годах двадцатого века американец М. Гспнерт-Майер и немец Х. Йенсен выступили с оболочечной моделью ядра. Согласно ей распределение нуклонов в ядре происходит по дискретным энергетическим уровням (оболочкам), которые заполняются нуклонами согласно принципу Паули. К тому, она связала заполнение этих уровней с устойчивостью ядер. Считается, что ядра с полностью заполненными оболочками являются наиболее устойчивыми. Такие особо устойчивые (магические) ядра действительно существуют. Это ядра, у которых число протонов или число нейтронов равно одному из магических чисел (2, 8, 20, 28, 50, 82, 126).

Оболочечная модель ядра позволила объяснить спины и магнитные моменты ядер, различную устойчивость атомных ядер, а также периодичность изменений их свойств. Эта модель особенно хорошо описывает легкие и средние ядра, а также ядра в основном (невозбужденном) состоянии.

Но мере дальнейшего накопления экспериментальных данных о свойствах атомных ядер появлялись все новые факты, которые не всегда укладывались в рамки описанных моделей. Так возникли обобщенная модель ядра (синтез капельной и оболочечной моделей), оптическая модель ядра (объясняет взаимодействие ядер с налетающими частицами) и многие другие.

## 3. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЯДЕР АТОМОВ

## 3.1. Дефект массы. Энергия связи ядра

Исследования показали, что масса ядра всегда меньше арифметической суммы масс протонов и нейтронов, входящих в его состав. Но согласно закону сохранения энергии, всякому изменению массы должно соответствовать изменение энергии, поэтому образование ядра должно сопровождаться выделением энергии. С другой стороны, чтобы расщепить ядро, надо затратить такое же количество энергии, какое выделяется при его образовании. Энергия, которая необходима для расщепления ядра на отдельные нуклоны, называется *энергией* связи ядра. Согласно уравнению Эйнштейна

$$E = mc^2,$$

энергия связи нуклонов в ядре равна

$$E_{св} = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_A]c^2,$$

где  $m_p$ ,  $m_n$ ,  $m_A$  - соответственно массы протона, нейтрона и ядра. Часто вместо массы ядра пользуются массой атома (ат), тогда выражение принимает вид:

$$E_{св} = [Zm_H + (A - Z)m_n - m_A]c^2,$$

где  $m_H$  - масса атома водорода.

Энергия связи нуклонов в ядре в миллионы раз превышает энергию связи атомов в молекуле, поэтому при химических превращениях веществ атомные ядра не изменяются.

Величина

$$\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_A]$$

называется *дефектом массы ядра*. На эту величину уменьшается масса всех нуклонов при образовании из них атомного ядра.

Часто вместо энергии связи  $E_{св}$  используют удельную энергию связи  $\epsilon$  - энергию связи, отнесенную к одному нуклону. Это физическая величина, равная той работе, которую нужно совершить для удаления нуклона из ядра без сообщения ему кинетической энергии. Чем больше значение  $\epsilon$ , тем устойчивее ядро. Наиболее устойчивы магические ядра, у которых магическими являются и число протонов, и число нейтронов [и He,  $^2_1\text{O}$ ,  $^2_2\text{He}$ ,  $^2_1\text{H}$ ,  $^2_0\text{n}$ ,  $^2_1\text{H}$ ,  $^2_0\text{n}$ ,  $^2_1\text{H}$ ,  $^2_0\text{n}$ ]. Довольно устойчивы ядра средней части таблицы Менделеева. Тяжелые ( $A > 60$ ) и легкие ( $A \leq 20$ ) ядра менее устойчивы. Это означает, что энергетически выгодными являются следующие процессы:

- 1) деление тяжелых ядер на более легкие;
- 2) слияние легких ядер в более тяжелые.

Оба процесса протекают с выделением огромного количества энергии, что позволяет практически использовать эти реакции (термоядерные, реакции деления).

## 3.2. Ядерные силы

Ядерное взаимодействие показывает, что между нуклонами действуют специфические силы, значительно превышающие кулоновские силы отталкивания между протонами. Их нельзя свести ни к одному из типов сил классической физики (гравитационным, электрическим, магнитным). Ядерные силы относятся к классу сильных взаимодействий.

Существует несколько, основных свойств ядерных сил.

1. Ядерные силы — силы притяжения.

2. Ядерные силы являются короткодействующими. Их действие проявляется только на расстояниях примерно  $10^{-15}$  м. При увеличении расстояния между нуклонами ядерные силы быстро уменьшаются до нуля, а при расстояниях, меньших их радиуса действия ( $(1,5 \cdot 2,2) \cdot 10^{-15}$  м), оказываются примерно в 100 раз больше кулоновских сил, действующих между протонами на том же расстоянии.

3. Ядерные силы проявляют зарядовую независимость: притяжение между двумя нуклонами постоянно и не зависит от зарядового состояния нуклонов (протонного или нейтронного). Это означает, что ядерные силы имеют неэлектронную природу.

Зарядовая независимость ядерных сил видна из сравнения энергий связи в зеркальных ядрах. Так называются ядра, в которых одинаково общее число нуклонов, то число протонов в одном равно числу нейтронов в другом. Например, ядра Гелия  $^4_2\text{He}$  и тяжелого водорода трития  $^3_1\text{H}$ .

4. Ядерные силы обладают свойством насыщения, то есть каждый нуклон в ядре взаимодействует только с ограниченным числом ближайших к нему нуклонов. Насыщение проявляется в том, что удельная энергия связи нуклонов в ядре при увеличении числа нуклонов остается постоянной. Практически полное насыщение ядерных сил достигается у атомных ядер, которая является очень устойчивой.

5. Ядерные силы зависят от взаимной ориентации спинов взаимодействующих нуклонов. Например, протон и нейтрон образуют дейтрон (ядро изотопа  $^2_1\text{H}$ ) только при условии параллельной ориентации их спинов.

6. Ядерные силы не являются центральными, то есть не действуют по линии, соединяющей центры взаимодействующих нуклонов.

Сложность и неоднозначный характер ядерных сил, а также трудность точного решения уравнений движения всех нуклонов ядра (ядро с массовым числом  $A$  представляет собой систему из  $A$  тел; не позволили разработать до сегодняшнего дня единую стройную теорию атомного ядра.

## СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

В этом реферате рассказывается о сильном взаимодействии, которое, в частности, обеспечивает взаимодействие атомного ядра. Атомные ядра состоят из тяжелых элементарных частиц, нуклонов. Нуклоны бывают двух типов: протоны,

имеющие положительный электрический заряд, и нейтроны, не имеющие электрического заряда. Ниже мы перечисляем основные свойства сил, действующих между ними, ядерных сил.



**Ядерные силы** — это силы притяжения, так как они удерживают частицы внутри ядра. Однако при очень тесном сближении частиц внутри ядра, ядерные силы начинают отталкивать их друг от друга.

Ядерные силы — это не электрические силы, так как они действуют не только между заряженными протонами, но и между нейтронами, которые не имеют электрического заряда. Это также и не гравитационные силы, которые слишком малы, для того чтобы обеспечить те свойства, которые имеют атомные ядра.

Область действия ядерных сил ничтожно мала. Радиус их действия  $1 \cdot 10^{-13}$  см. При больших расстояниях между частицами ядерное взаимодействие не проявляется, поэтому ядерные силы называют короткодействующими. Их короткодействующий характер связан с малым размером ядер ( $< 10^{-12}$  см) и с тем, что при сближении двух ядер (например, двух протонов, которые являются ядрами атомов водорода) на расстояние порядка  $10^{-12}$  см действуют только электромагнитные силы, и лишь на расстояниях порядка  $10^{-13}$  см над кулоновским отталкиванием протонов начинает преобладать их ядерное притяжение.

Ядерные силы (в той области, где они действуют) очень интенсивны. Их интенсивность значительно больше интенсивности электромагнитных сил, так как ядерные силы удерживают внутри ядра одноименно заряженные протоны, которые отталкиваются друг от друга с огромными электрическими силами. Исследования показывают, что ядерные силы в 100–1 000 раз сильнее электромагнитных. Поэтому ядерное взаимодействие и называют сильным.

Наименьшее время, за которое две частицы успевают провзаимодействовать ядерным образом,  $t_{\text{ядерн}} = 10^{-23}$  с. Это время во столько же раз меньше времени, за которое частицы успевают провзаимодействовать электромагнитным образом, во сколько ядерное взаимодействие сильнее электромагнитного.

Ядерные силы обладают свойством насыщения. Это значит, что в ядре один и тот же нуклон взаимодействует не со всеми нуклонами ядра, а только с несколькими соседними. Это похоже на валентность атома, который в химическом со-

единении взаимодействует не со всеми, а лишь с определенным числом соседних атомов.

Подобно тому как электрические заряды участвуют в электростатическом взаимодействии одним из двух возможных способов, в качестве «положительного» или «отрицательного», так и нуклоны взаимодействуют между собой двумя способами. Такие способы взаимодействия называют «спинами». Если спины одинаковы, то нуклоны с помощью ядерных сил соединятся между собой в составе ядра, а если спины разные, то соединения не произойдет.

Важнейшим свойством ядерных сил является зарядовая независимость, т. е. полная одинаковость трех типов ядерного взаимодействия:

- между двумя протонами,
- между нейтроном и протоном,
- между двумя нейтронами.

Такие выводы были сделаны при сравнении результатов экспериментов по изучению рассеяния одного нуклона на другом.

**Наконец** взаимодействие нейтрона с протоном обладает еще одной замечательной особенностью: эти две частицы в процессе ядерного взаимодействия могут обмениваться своими электрическими зарядами. После взаимодействия нейтрон превращается в протон, а протон — в нейтрон. Это качество называют *обменным характером ядерных сил*.

Анализ этого явления с помощью методов квантовой механики позволил установить механизм ядерного взаимодействия. Согласно современным представлениям, ядерное взаимодействие между нуклонами осуществляется при помощи я-мезонов, которые являются переносчиками (квантами) ядерного взаимодействия.

В процессе ядерного взаимодействия один нуклон испускает я мезон, а другой поглощает его.

Кроме протонов и нейтронов, в сильном взаимодействии участвуют еще многие частицы (более 3501, например, так называемые странные частицы и резонансы).

Не могут участвовать в сильном взаимодействии фотон (переносчик электромагнитного поля), электрон, позитрон, нейтрино, антинейтрино, мюоны,  $t$  лептоны.

## РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЯДЕР

### План

1. Основные закономерности радиоактивного распада.
2. Радиоактивные процессы.
  - 2.1.  $\alpha$ -распад.
  - 2.2.  $\beta$ -распад.
  - 2.3.  $\gamma$ -излучение. Эффект Мессбауэра.
  - 2.4. Другие виды радиоактивности.
3. Деление и синтез ядер.

### 1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА

**Радиоактивность** — самопроизвольный процесс, происходящий в атомах радиоактивных элементов. Его рас-

сматривают как самопроизвольное превращение неустойчивого изотопа одного химического элемента в изотоп другого элемента. Этот процесс сопровождается испусканием различных частиц (электронов, протонов, нейтронов,  $\alpha$ -частиц ( ${}^4_2\text{He}$ )).

К радиоактивным элементам относятся те, которые имеют порядковый номер более 83. В периодической таблице Менделеева они располагаются после висмута. Для этих элементов характерно отсутствие стабильных изотопов. Кроме того, естественная радиоактивность была обнаружена и у некоторых изотопов других элементов. Например, исключениями можно назвать технеций (Tc, Z - 43) и прометий (Pm, Z - 61). Несмотря на то, что их порядковые номера меньше 83, они не имеют ни одного стабильного изотопа.

**Радиоактивный распад** - естественное радиоактивное превращение ядер. При этом ядро, которое претерпевает распад, носит название материнского, а то, которое образуется - дочернего.

Основополагающим в теории радиоактивного распада является предположение о том, что распад - спонтанный процесс, который подчиняется законам статистики. Распад отдельных радиоактивных ядер происходит независимо, что позволяет сделать следующий вывод, скорость распада с.г.е. число ядер, распадающихся за единицу времени; пропорциональна числу нераспавшихся ядер в данный момент времени:

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N(t).$$

Величина  $\lambda$  - коэффициент, который характеризует скорость распада. Он называется *постоянной распада*. Эта величина индивидуальна для каждого радиоактивного ядра. Ее отрицательное значение указывает на то, что в процессе распада общее число радиоактивных ядер уменьшается. Найти начальное число нераспавшихся ядер позволяет *закон радиоактивного распада*

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

где  $N_0$  - начальное число нераспавшихся ядер в «начальный момент времени» ( $t = 0$ ),

$N$  - число нераспавшихся ядер в момент времени  $t$

Основными характеристиками интенсивности распада являются:

1) *период полураспада* - время, за которое распадается половина ядер:

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

2) *среднее время жизни* ядра:

$$T = \frac{1}{\lambda}$$

Число распадов, которые происходят с ядрами в 1 с, называется активностью нуклида.

$$A = \lambda N$$

## 2. РАДИОАКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Для любого радиоактивного процесса выполняются законы сохранения энергии, импульса, момента количества движения, а также электронного заряда. При  $\alpha$ -распаде и  $\gamma$ -излучении выполняется также закон сохранения четности.

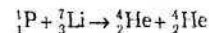
**Четность  $P$**  - квантовое число, характеризующее симметрию волновой функции элементарной частицы или системы элементарных частиц относительно зеркального отражения. Четность частицы положительна, если при зеркальном отражении волновая функция частицы не меняет знак.

$$P = +1.$$

Если же знак волновой функции изменяется, то четность частицы отрицательная:

$$P = -1$$

Закон сохранения четности накладывает ряд ограничений на ядерные процессы. Так, реакция

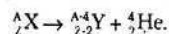


запрещена законом сохранения четности, если кинетическая энергия протона не превышает 0,5 МэВ. Причина в том, что при этом значении энергии волновая функция пары частиц  $p + \text{Li}$  нечетна, а пары  $\text{He} + \text{He}$  - четна. При более высокой энергии протона пара частиц  $p + {}^7_3\text{Li}$  может иметь четную волновую функцию, и тогда протекание этой реакции возможно.

### 2.1. $\alpha$ -распад.

При  $\alpha$ -распаде из радиоактивного ядра испускается  $\alpha$ -частица (дважды магическое ядро атома гелия  ${}^4_2\text{He}$ ). Таким образом, дочернее ядро имеет на два протона и два нейтрона меньше, чем материнское, от распада подвергаются главным образом тяжелые ядра ( $A > 200$ ,  $Z > 8$ ).

Правило смещения для  $\alpha$ -распада:



$\alpha$ -распад возможен потому, что масса, а следовательно, и энергия  $\alpha$ -радиоактивного ядра, больше суммы масс (или суммарной энергии покоя)  $\alpha$ -частицы и дочернего ядра, образующегося в результате  $\alpha$ -распада. Избыток энергии материнского ядра освобождается в форме кинетической энергии  $\alpha$ -частицы и дочернего ядра. Скорости  $\alpha$ -частиц, вылетающих при распаде, колеблются в пределах  $(1,4 \cdot 2) \cdot 10^7$  м/с. Это соответствует энергиям 4 - 9 МэВ.

Современная теория ядерных взаимодействий утверждает, что  $\alpha$ -частицы образуются в результате встречи двух протонов и двух нейтронов, движущихся внутри ядра.

Энергетический спектр испускаемых  $\alpha$ -частиц состоит из нескольких близко расположенных моноэнергетических линий. Это означает, что в пределах каждой группы энергии частиц постоянны. Дискретность спектра  $\alpha$ -частиц еще раз доказывает дискретность энергетических уровней атома.

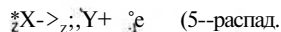
Для  $\alpha$ -распада выполняется следующая закономерность, с уменьшением периода полураспада радиоактивного элемента увеличивается пробег и энергия испускаемых им  $\alpha$ -частиц.

Эта взаимосвязь была установлена эмпирически и получила название закона Гейера - Нэттола.

### 2.2. $\beta$ -распад

В процессе  $\beta$ -распада из радиоактивного ядра самопроизвольно испускается электрон (*электронный*, или  $(\beta^-)$ -распад) или позитрон (*позитронный*, или  $(\beta^+)$ -распад). Эти частицы возникают в ядре непосредственно в момент  $\beta$ -распада, а до этого их в ядре нет. Кроме того, существует еще третий вид  $\beta$ -распада - захват ядром электрона из оболочки своего атома. Он носит название  *$\epsilon$ -захват*.

В каждом случае  $\beta$ -распада происходит испускание нейтрино (или антинейтрино). Правило смещения для  $\beta$ -распада имеет вид:



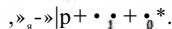
Как видно из схемы, в случае  $\beta^-$ -распада заряд ядра увеличивается на единицу, в случае  $\beta^+$ -распада — уменьшается.

В процессе  $\beta^-$ -захвата также наблюдается понижение заряда ядра на единицу. Таким образом, ядро превращается в изобар, т. е. нейтрон превращается в протон или наоборот, при этом общее число протонов и нейтронов (массовое число) ядра остается неизменным.

$\beta$ -распад становится возможным благодаря тому, что исходное радиоактивное ядро имеет большую массу и энергию покоя, чем продукты распада. Избыток энергии покоя освобождается в форме кинетической энергии электрона или позитрона, энергии антинейтрино или нейтрино и дочернего ядра.

Поскольку электрон не вылетает из ядра и не отрывается от электронной оболочки атома, предположим, что он рождается в ядре как результат происходящих там процессов. Рассмотрим это на примере  $\beta^-$ -распада. В силу того что число нуклонов в ядре не изменяется, а заряд увеличивается на единицу, единственно возможной ситуацией, в которой могут одновременно осуществляться эти условия, будет превращение одного из нейтронов  $\beta^-$ -активного ядра в протон с одновременным образованием электрона и вылетом антинейтрино

Так, распад нейтрона имеет вид:



Долгое время ученых ставили в тупик непрерывные спектры испускаемых при  $\beta$ -распаде электронов. В связи с этим даже возникла гипотеза о том, что в процессе  $\beta$ -распада нарушается закон сохранения энергии. Однако предположение, а впоследствии и доказательство существования нейтрино объяснили этот факт. Дело в том, что  $\beta$ -активные ядра до и после распада обладают вполне определенными энергиями, но выбрасываются электроны, обладающие энергией в диапазоне от 0 до некоторой  $E_{\max}$ . Как оказалось впоследствии, непрерывность энергетического спектра обусловлена тем, что энергия распределяется между электронами и антинейтрино, причем сумма энергий обеих частиц равна  $E_{\max}$ . В одних актах распада большую энергию получает антинейтрино, в других — электрон.

Современная теория  $\beta$ -распада опирается на то, что все происходящие в ядре преобразования происходят под действием слабого взаимодействия (единственного вида взаимодействия, в котором могут принимать участие нейтрино и антинейтрино).

Ядра, обладающие  $\beta$ -радиоактивностью, можно создавать искусственно, если присоединить к стабильному ядру или отнять от него один или несколько однотипных нуклонов. При избытке электронов в ядре может наблюдаться искусственная  $\beta^-$  радиоактивность. Такие ядра получают в результате облучения веществ нейтронами в ядерных реакторах. При избытке протонов ядра проявляют искусственную  $\beta^+$ -радиоактивность или испытывают  $\beta^-$ -захват. Их получают облучением вещества на циклотроне положительными ионами (протонами). Впервые наведенная  $\beta^+$ -радиоактивность была открыта в 1934 г. при облучении веществ  $\alpha$ -частицами, а искусственная  $\beta^-$  радиоактивность — при облучении веществ нейтронами от нейтронных источников.

## 2.3. излучение. Эффект Мессбауэра

Экспериментально установлено, что излучение не является самостоятельным видом радиоактивности. Оно сопровождается  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадами, возникает при ядерных реакциях, торможении заряженных частиц и т. д.

В процессе  $\gamma$ -излучения ядро самопроизвольно переходит из возбужденного состояния в основное или менее возбужденное. При этом избыток энергии ядра освобождается в виде  $\gamma$ -кванта (кванта коротковолнового электромагнитного излучения) и в виде энергии отдачи ядра ( $E_{\gamma} = 10^{-2} + 10^2$  эВ).

Установлено, что  $\gamma$ -излучателями являются дочерние ядра, которые образовались в результате  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов, т. е. они образуются и в основном, и в возбужденном состоянии. Испускание  $\gamma$ -излучения происходит в течение  $10^{-13} - 10^{-14}$  с с момента образования дочернего ядра, что значительно меньше времени жизни возбужденного атома ( $10^{-8}$  с). При этом переход ядра из возбужденного в стационарное состояние может проходить через ряд промежуточных состояний, каждое из которых имеет свои энергетические характеристики. Поэтому  $\gamma$ -излучение одного и того же радиоактивного изотопа может содержать несколько различных по энергии групп  $\gamma$ -квантов. Это доказывается и линейчатым характером  $\gamma$ -спектров. Вообще же  $\gamma$ -спектр — распределение всех  $\gamma$ -квантов согласно их энергетическим характеристикам. Поэтому дискретность  $\gamma$ -спектра еще раз доказывает дискретность энергетических состояний атомных ядер.

Наряду с  $\gamma$ -излучением в ядре может происходить конвективный процесс *внутренняя конверсия*. Дело в том, что переход ядра из возбужденного в стационарное состояние может произойти не только за счет испускания  $\gamma$ -кванта, но и при непосредственной передаче энергии возбуждения одному из электронов того же атома. При этом испускается *электрон конверсии*.

Электронам конверсии соответствуют дискретные значения энергии. Их величина зависит от работы выхода электрона из оболочки и от энергии, которую отдает ядро при переходе из возбужденного в стационарное состояние.

Если вся энергия  $E$  выделяется в виде  $\gamma$ -кванта, то частота излучения  $\nu$  определяет из соотношения:

$$E = h\nu.$$

В случае испускания электронов внутренней конверсии энергии электронов будут определяться из соотношений:

$$E = A - E_{\gamma},$$

где  $A, A_1, \dots$  — работа выхода электрона из  $K, L, \dots$  оболочек. Благодаря тому, что энергия электронов каждого уровня строго определена, электроны конверсии можно легко отличить от  $\beta$ -электронов, спектр которых непрерывен. Кроме того, внутренняя конверсия всегда сопровождается херектригическим рентгеновским излучением, что обусловлено переходом электронов вышележащих оболочек на места, освободившиеся в результате вылета электронов.

При  $\gamma$ -излучении энергия испускаемых  $\gamma$ -квантов оказывается меньше энергии возбужденного состояния ядра. Часть энергии переходит в энергию отдачи ядра:

$$E = E_{\gamma} + T_{\gamma},$$

где  $E$  — энергия возбужденного ядра,

$E_{\gamma}$  — энергия  $\gamma$ -кванта,

$T_{\gamma}$  — кинетическая энергия отдачи ядра.

Хотя  $T_{\gamma}$  — очень маленькая величина ( $T_{\gamma} = 0,01 + 10^2$  эВ), тем не менее  $E_{\gamma} \neq E$ . Поэтому  $\gamma$ -кванты, испущенные ядром, не могут

перевести ядро того же типа из основного состояния ( $E = 0$ ) в возбужденное. Для этого у-квант должен обладать энергией:

где  $T_a$  - энергия отдачи, которую у-квант должен передать поглощающему ядру.

Но существуют условия, при которых энергия отдачи сведена к нулю (ядра в виде кристаллических решеток при низкой температуре). В этом случае становятся возможны испускание и поглощение у-квантов без отдачи.

Кроме того, имеет место резонансное поглощение у-квантов ядрами: ядро поглощает у-квант той же частоты, что и частота излучаемого ядром у-кванта при переходе из возбужденного состояния в основное. Резонансное поглощение может быть получено только при компенсации потери энергии на отдачу. Такому условию удовлетворяют ядра, которые находятся в связанном состоянии (кристаллическая решетка) и при низких температурах, чтобы остановить колебания ядер в решетке. В этом случае импульс и энергия отдачи передаются не одному ядру (поглощающему или испускающему  $\gamma$ -квант), а всей кристаллической решетке в целом. Масса кристалла по отношению к массе отдельного ядра является гораздо большей величиной, поэтому, согласно закону сохранения импульса

$$T_a \approx \frac{E^2}{2mc^2}$$

потери энергии на отдачу становятся бесконечно малы. Можно сказать, что процессы излучения и поглощения у-излучения в этом случае происходят *абсолютно упруго*, т. е. практически без потерь энергии.

Явление упругого испускания или поглощения у-квантов ядрами атомов, связанными в твердом теле, которое не сопровождается изменением внутренней энергии тела, носит название *эффекта Мессбауэра* (по имени ученого, исследовавшего это явление и установившего его закономерности).

## 2.4. Другие виды радиоактивности

1. *Протонная радиоактивность* - испускание протона из ядра в основном состоянии. Обычно этот процесс имеет место у искусственно полученных ядер с большим дефицитом нейтронов.

2. *Спонтанное деление* - самопроизвольное расщепление ядер с  $Z \geq 90$  (торий, протактиний, уран и трансурановые элементы) на два ядра-осколка с примерно одинаковыми массами ( $M_1 : M_2 \approx 2 : 3$ ). В подобных процессах освобождается большое количество энергии ( $Q = 200 \text{ МэВ}$ ). Ее появление обусловлено тем, что масса исходного ядра больше суммы масс ядер-осколков.

3. *Испускание запаздывающих нейтронов* - каскадный процесс, который включает в себя два этапа:

- $\beta$ -распад, при котором образуется дочернее ядро в сильновозбужденном состоянии;
- испускание нейтрона дочерним ядром. Т. к. нейтрон испускается только после  $\beta$ -распада, то его называют запаздывающим.

4. *Испускание запаздывающих протонов* - процесс, аналогичный предыдущему. Здесь первым этапом является  $\beta^+$ -распад с образованием сильновозбужденного дочернего ядра, после чего дочернее ядро испускает протон.

Оба процесса, испускания запаздывающих нуклонов обнаружены только у искусственно созданных ядер, которые сильно перегружены соответствующими нуклонами

## 3. ДЕЛЕНИЕ И СИНТЕЗ ЯДЕР

Как известно, энергия связи ядра является выраженной в энергетических характеристиках разностью массы атомного ядра и суммы масс всех составляющих его нуклонов:

$$AW = [Zm_p + (A - Z)m_n] - MJ \cdot c^2$$

Экспериментально доказано, что энергии связи  $DW$  составляет только 1% энергии покоя атома, причем для разных ядер ее точные значения сильно колеблются. Доля, которую составляет энергия взаимодействия нуклонов  $E$  от энергии покоя, зависит от числа взаимодействующих нуклонов. С ростом числа нуклонов она сначала возрастает, а затем уменьшается. Особенно прочно нуклоны связаны в средних по массе ядрах, слабее - в тяжелых и очень легких ядрах.

Основная причина различия в энергии связи разных атомов заключается в том, что разные нуклоны в ядре вступают в разные по силе взаимодействия. Условно  $\approx 8$  нуклоны ядра можно разделить на две группы: внутренние и внешние (поверхностные). Внутренние нуклоны окружены соседями со всех сторон, а внешние имеют соседей только с внутренней стороны. Аналогично поверхностному натяжению жидкостей внутренние нуклоны ядра взаимодействуют с соседями сильнее, чем поверхностные.

У легких ядер доля внутренних нуклонов очень мала. Можно сказать, что у них все нуклоны являются внешними. С утяжелением ядра доля внутренних нуклонов увеличивается, а вместе с ней растет и энергия связи. Однако, начиная с некоторого числа нуклонов ( $A = 40 + 60$ ), становится заметным их электрическое отталкивание, что приводит к уменьшению энергии связи у тяжелых ядер.

Различие в энергии связи разных ядер может быть использовано для освобождения внутриядерной энергии. Например, если ядро урана разделить пополам, то суммарная масса полученных половинных ядер составляет 0,999 от массы исходного ядра. Избыток массы превратится в энергию. Именно этот принцип лег в основу практического использования реакций деления ядер.

При синтезе легких ядер, т. е. при их слиянии в более тяжелые, также происходит выделение энергии. Это имеет место за счет того, что образуются более устойчивые ядра, взаимосвязанность нуклонов в которых гораздо больше, чем в исходных ядрах. Поэтому процесс их слияния оказывается энергетически выгодным. На сегодняшний день проблема практического синтеза еще не решена до конца, хотя это направление добычи ядерной энергии является более выгодным, чем ядерное деление (энергия синтеза, приходящаяся на единицу массы, количественно в несколько раз превосходит удельную энергию деления). Сейчас уже хорошо освоено взрывной синтез, но осуществление управляемой термоядерной реакции еще встречает определенные трудности. Так, чтобы выделяемая ядром энергия была больше поглощенной, необходимо выполнение *критерия Лоусона*. Согласно ему, плотность  $\rho$ , температура  $T$  и время удержания  $\tau$  дейтерий-тритиевой плазмы должны удовлетворять условиям

$$\rho\tau = (2 + 3) \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3} \cdot \text{с}$$

$$T = 10^8 \text{ К}$$

Существует два способа добиться соответствия критерию Лоусона:

- 1 медленню ( $\tau \geq 0,1 \text{ с}$ ) нагревать плотную ( $\rho \geq 10^{21} \text{ см}^{-3}$ ) плазму большого объема (сотни кубических метров) до температуры  $T = 10^8 \text{ К}$ ;

сверхбыстро ( $t = 10^{-9}$  с) нагреть конденсированное термоядерное вещество очень малого объема ( $V \sim 1$  нм<sup>3</sup>).

В настоящее время ученые многих стран ищут возможности создания подобных условий, чтобы управлять процессами, происходящими в ядре. ....

## РАДИОАКТИВНОСТЬ И АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ\*

### План

1. Радиохимический анализ.
  - 1.1. Анализ естественных радиоактивных веществ.
  - 1.2. Анализ искусственных радиоактивных веществ.
2. Радиоиндикаторные методы анализа.
3. Активационный анализ.
4. Методы анализа, основанные на взаимодействии излучения с веществами.
  - 4.1. Метод анализа, основанный на упругом рассеянии заряженных частиц.
  - 4.2. Метод анализа, основанный на поглощении и рассеянии  $\gamma$ -частиц.
  - 4.3. Метод анализа, основанный на поглощении и рассеянии  $\alpha$ -излучения.

### 1. РАДИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Открытие радиоактивности дало толчок к появлению и развитию новых направлений исследований. Само же явление нашло применение как в промышленности, так и в науке. В частности, в аналитической химии (науке, которая занимается определением качественного и количественного состава вещества) явление радиоактивности применяется для анализа состава и количества веществ. Оказалось, что характер испускаемого излучения является настолько индивидуальным для каждого атома, что его можно использовать для идентификации элементов. Разработано большое количество методов, позволяющих провести анализ любого элемента и многих соединений. Существуют методы, которые позволяют проводить определение не только в лаборатории, но и в полевых условиях, например активационный анализ, который применяется для разведывания месторождений полезных ископаемых.

В основе радиохимического анализа лежит использование ядерных свойств радионуклидов. С его помощью можно анализировать радионуклиды, встречающиеся в природе (анализ естественных радиоактивных веществ) и исследовать природные материалы (почву, воздух, руду и т. д.) на наличие в них радиоактивных изотопов. Кроме того, метод радиохимического анализа позволяет изучать системы искусственных радионуклидов: обнаруживать и идентифицировать радионуклиды, определять продукты распада и ядерного синтеза трансурановых элементов и т. д.

#### 1.1. Анализ естественных радиоактивных веществ

Анализируя природные радиоактивные вещества, обычно в них определяют наличие уже известного радионуклида и его количество. Определение обычно проводят относительным методом, т. е. исследуемый образец сравнивается со стан-

дартным, в котором количество определяемого радионуклида точно установлено.

Естественные радионуклиды определяют путем измерения их активности. Особенно широко этот способ применяется для определения естественных радиоактивных элементов, содержащих радионуклиды с небольшим периодом полураспада, которые встречаются в ничтожно малых количествах. Никаким другим способом их определить нельзя. Для долгоживущих радионуклидов измерение их радиоактивности является не очень эффективным, поскольку не дает высокой точности результатов.

Накопленная на сегодняшний день информация о характере радиоактивности природных веществ позволяет выбрать наиболее результативные методики их анализа.

Такие природные материалы, как руды (за исключением урановых), горные породы и минералы, как правило, обладают слабой радиоактивностью. Измерение их активности позволяет определить следы радия или тория, которые находятся либо в состоянии, близком к равновесию с продуктами распада, либо после достижения такого равновесия. Количество радиоактивных компонентов обычно невелико, поэтому часто прибегают к их выделению и концентрированию. Предварительно образец переводят в раствор.

Естественная радиоактивность воздуха обуславливается наличием в нем радона, торона или актинона и их активными осадками, которые образуют радиоактивные аэрозоли. Следует отметить, что над поверхностью океанов концентрация радионуклидов значительно меньше, чем в воздухе над континентами, например, концентрация радона над континентами имеет порядок  $10^{-2}$  Бк/см<sup>3</sup>, а над океанами  $10^{-8}$  Бк/см<sup>3</sup>. Радиоактивность почвенного воздуха значительно выше, чем радиоактивность воздуха свободной атмосферы ( $10^3$  Бк/см<sup>3</sup>), а наиболее велика радиоактивность воздуха шахт, особенно если там добывают урановую руду.

\* Данный реферат раскрывает возможные пути использования физических явлений при решении проблем химии, поэтому он будет полезен при демонстрации химических процессов.

Природная вода может содержать до 0,5 кБк/л радия и до 30 мкг урана. В области урановых месторождений концентрации радионуклидов значительно выше: до 0,8 кБк/л радия и до 90 мг урана.

## 1.2. Анализ искусственных радиоактивных веществ.

Анализ искусственных радиоактивных веществ (т. е. тех, которые возникли в результате ядерных реакций, продуктов реакций деления и ядерного синтеза трансурановых элементов) гораздо сложнее, чем анализ естественных радиоактивных материалов. Дело в том, что, анализируя природные вещества, чаще всего приходится определять количество заранее известного радионуклида. В отличие от этого, образцы искусственных радиоактивных веществ обычно состоят из радионуклидов разных видов (как известных, так и неизвестных; и их необходимо дополнительно идентифицировать. Поэтому качественный анализ искусственных радиоактивных веществ включает два этапа:

- 1) обнаружение излучения и описание его свойств;
- 2) распознавание радионуклида, которому принадлежит обнаруженное излучение.

Вид излучения радионуклида определяется в процессе изучения его прохождения через воздух и другие материалы. Энергию излучения определяют, измеряя пробег или величину слоя поглощения в веществе, через которое проходит излучение. Кроме того, для идентификации радионуклида используется период полураспада.

Если нужно распознать неизвестный радионуклид, то в первую очередь устанавливают характеристики наблюдаемого излучения (его вид, энергию, период полураспада). Целью распознавания является определение заряда  $Z$  и атомной массы  $A$  радионуклида. Установив эти характеристики, возможно выяснить, какому именно химическому элементу соответствует наблюдаемая активность. Это делается следующим образом: из всех элементов отбирается тот, который хотя бы в одной химической реакции проявляет аналогичную активность. Его называют носителем.

## 2. РАДИОИНДИКАТОРНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Радиоиндикаторные методы используются для того, чтобы исследовать качественный состав системы в ходе реакции. В анализируемую систему (т. е. ту, которая содержит определяемый элемент или соединение) вводится меченое соединение (радионуклид или неизоотопный радиоактивный реагент), после чего измеряется удельная активность системы и устанавливается изменение удельной активности, а также изменение изотопного состава и др. характеристики системы. —

### Метод меченых атомов

В основе метода меченых атомов лежит тот факт, что химические свойства радиоактивных и нерадиоактивных изотопов одинаковы. Это означает, что в химических реакциях из исходных веществ в продукты будут переходить равные части обоих типов изотопов. Но это можно использовать на практике только в том случае, если радиоактивный и стабильный изотопы находятся в состоянии идеального однородного распределения в химической системе, причем на протяжении

всех исследуемых процессов однородность распределения (изотопный состав) не изменяется. Тогда можно проследить, во-первых, как меняется концентрация исследуемого соединения в ходе реакции, а во-вторых — на каких этапах протекающей реакции с ним начинают происходить изменения. Качественное исследование меченого элемента или его соединения проводят, обнаруживая радиоактивность, а количественное — измеряя величину радиоактивности.

Из огромного множества радионуклидов, известных па сегодняшний день, только некоторые из них можно использовать в качестве индикаторов. При этом во внимание принимают как физические и химические свойства радионуклида, так и экономические характеристики (доступность, дешевизна).

Основные показатели, которые принимают во внимание при выборе индикатора:

- период полураспада;
- вид и энергия излучения;
- доступность радионуклида;
- химическая и радиоактивная чистота;
- химическая форма.

*Период полураспада* радионуклида, который собираются использовать в качестве индикатора, не должен быть слишком маленьким. Если продолжительность эксперимента превышает период полураспада в 10 и более раз, то такой радионуклид использовать в длительном эксперименте нецелесообразно. Непригодны для радиоиндикаторного метода и долгоживущие радионуклиды, т. к. в большинстве случаев они испускают излучение с низкой энергией. Наиболее подходящими являются радионуклиды с периодом полураспада от нескольких часов до нескольких месяцев.

*Вид излучения* радионуклида имеет не меньшее значение, чем период полураспада, а-излучение имеет слишком малый пробег, а  $\gamma$ -излучение — слишком большую проникающую способность, что делает работу с ним небезопасной. Поэтому наиболее широко применяют радионуклиды, испускающие  $\beta$ -излучение. При работе с ними легко обеспечить безопасность человека. Кроме того, существует множество приборов, позволяющих измерить активность  $\beta$ -излучения. Наиболее эффективны радионуклиды, испускающие коротковолновое  $\beta$ -излучение с энергией  $E_{\max} > 0,3 \text{ МэВ}$ . Для длинноволнового  $\beta$ -излучения применяются специальные счетчики.

Радионуклиды, используемые в качестве индикаторов, должны быть доступны в приготовлении. В первую очередь это радионуклиды, которые получают в ядерном реакторе. Химическая форма и степень очистки вещества также влияют на то, насколько доступен будет радиоиндикатор, в том числе и по стоимости.

*Химическая и радиохимическая чистота* радиоиндикатора должна быть очень высокой, т. е. вещество должно иметь минимум посторонних химических элементов или соединений, испускающих излучение. Если нет возможности обеспечить отсутствие посторонних радиоактивных веществ и элементов, то нужно, чтобы эти загрязнения были известны и их влияние можно было бы оценить и учесть. Если же распознать радиоактивное загрязнение нельзя, то радиоиндикаторный метод даст ошибочный результат.

*Химическая форма* радиоактивного индикатора и определяемого вещества должна быть одинакова, т. е. индикатор и исследуемое вещество должны иметь одинаковый количественный и качественный состав молекулы (химическую формулу). Это особенно важно для элементов, ко-

торые могут находиться в нескольких степенях окисления и образовывать несколько разных соединений с одним и тем же элементом.

### 3. АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

Активационный анализ является методом, который наиболее широко используется для обнаружения и идентификации химических элементов. Впервые он был применен в 1936 г, когда Хевеши и Леви с помощью активации нейтронами определили следы диспрозия (Dy) в иттрии (Y).

Сущность метода заключается в том, что исследуемый (нерадиоактивный) образец подвергается облучению, а затем, измеряя активность полученного радионуклида, устанавливают его количество, соответствующее количеству исследуемого вещества. Облучение проводится потоком бомбардирующих частиц, чаще всего — нейтронов, хотя иногда активация проводится заряженными частицами или  $\gamma$ -квантами. Если образец бомбардируется нейтронами, то метод носит название *нейтронно-активационного анализа*. Другие способы активации не имеют отдельных названий и используются только в специальных случаях, когда исследуемый элемент не активируется нейтронами или активируется со слишком малым выходом.

Активность, а значит, и количество радионуклида, образующегося в результате ядерной реакции при активации образца, прямо пропорциональны массе определяемого элемента в образце. Следовательно, по измеренной интенсивности излучения данного радионуклида в образце можно установить количество исследуемого вещества, подвергнутого активизации.

Обычно при облучении образца возникает смесь радиоактивных изотопов различных других элементов, кроме определяемого. Их нужно разделить таким образом, чтобы радиоизотоп исследуемого вещества не имел примесей. Для радиохимического разделения компонентов облученный образец переводят в раствор.

Кроме количественного анализа образца, активационный анализ позволяет проводить и качественные исследования, т. е. идентифицировать образовавшиеся радионуклиды. Это можно сделать, опираясь на три ядерно-физические характеристики: тип испускаемого излучения, период полураспада и энергия испускаемого излучения. Некоторые трудности появляются, когда нужно провести распознавание состава сложных смесей. В этом случае смесь сначала разделяют на компоненты, а затем идентифицируют каждый из них в отдельности.

### 4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА, ОСНОВАННЫЕ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

Провести анализ нерадиоактивного вещества можно без его активации. Часто используются реакции взаимодействия ядерного и рентгеновского излучения с веществом, которое их поглощает или рассеивает, но активация исследуемого вещества не происходит. В основе методов, базирующихся на этом явлении, лежат следующие принципы:

- упругое рассеяние  $\alpha$ -частиц;
- поглощение и рассеяние  $\beta$ -частиц и  $\gamma$ -квантов;
- возникновение рентгеновского характеристического излучения;
- поглощение и замедление нейтронов и др.

#### 4.1. Метод анализа, основанный на упругом рассеянии заряженных частиц

Тяжелые заряженные частицы ( $^4\text{He}$  ( $\alpha$ -частицы),  $^7\text{Li}$ ) проходят через анализируемую среду, взаимодействуя с атомами вещества. При этом наиболее важными видами взаимодействия являются упругое рассеяние на ядрах определяемого элемента, ионизация (обрыв электрона) и возбуждение атомов определяемого элемента, а также торможение заряженных частиц. Однако упругое рассеяние происходит чаще всего. Надо сказать, что возникает оно в результате кулоновского взаимодействия ядра и заряженной частицы.

Рассматриваемый метод анализа основан на том, что кинетическая энергия падающей частицы не равна кинетической энергии рассеянной частицы. Для идентификации вещества используют отношение кинетической энергии частицы  $E$  после упругого соударения к ее исходной энергии  $E_0$ . В результате получают спектр, расположение пиков на котором является индивидуальной характеристикой вещества. По величине пиков судят о количестве исследуемого вещества (чем пик выше, тем больше концентрация). Полученные пики сравнивают со стандартными пиками известных веществ.

После идентификации вещества устанавливают его концентрацию, сравнивая высоту экспериментального пика с пиком того же вещества известной концентрации.

#### 4.2. Метод анализа, основанный на поглощении и рассеянии $\beta$ -частиц

Проходя через анализируемое вещество,  $\beta$ -частицы вступают в реакции взаимодействия как на атомных ядрах, так и в электронных оболочках атомов. При этом энергия  $\beta$ -частиц уменьшается, а направление их движения изменяется, т. е. происходит рассеяние.

Потеря энергии  $\beta$ -частиц происходит вследствие неупругих соударений с ядрами атомов и электронами. При этом  $\beta$ -частица будет всегда отклоняться от исходного направления движения на угол, который зависит от исходной энергии частицы, и от энергии, потерянной ею при взаимодействии.

При упругом рассеянии  $\beta$ -частица изменяет направление движения, но полная энергия системы не меняется. Угол, на который отклоняется частица, зависит от ее скорости и от массового числа элемента. Масса  $\beta$ -частицы и атомного ядра очень различаются, поэтому частица отклоняется сильно, особенно если  $\beta$ -излучение имеет низкую энергию. Кроме того, отклонение на большой угол возникает и тогда, когда  $\beta$ -частица пролетает вблизи ядра. Но чаще всего  $\beta$ -частицы движутся на большом расстоянии от ядра и отклоняются на меньшие углы.

Анализ по  $\beta$ -поглощению основан на том, что поглощение  $\beta$ -излучения зависит от отношения заряда к массовому числу исследуемого элемента  $\left(\frac{Z}{A}\right)$ . Обычно это отношение колеблется в пределах от 0,4 до 0,5, но исключение составляет водород  $\left(\frac{Z}{A} = \frac{1}{1}\right)$  поэтому его поглощающая способность вдвое больше, чем у остальных элементов, т. е. если в анализируемом веществе вместе с водородом находится еще какой-нибудь один элемент, то измеряя поглощение  $\beta$ -излучения в



анализируемом образце, можно определить его с высокой точностью.

Другой способ использования анализа по поглощению (З-излучения основан на том, что с изменением химического состава вещества изменяется его плотность. В случае двухкомпонентной системы можно, измеряя поглощение, определять концентрации растворов и составы смесей (т. е. осуществлять количественный анализ). Однако это возможно только в случае абсолютного отсутствия примесей в исследуемой системе.

В методе р-рассеяния измеряют интенсивность Р-излучения, рассеянного анализируемым образцом. Эта интенсивность является индивидуальной характеристикой элемента.

#### 4.3. Метод анализа, основанный на поглощении и рассеянии у-излучения

При взаимодействии у-квантов, энергия которых мала, с веществами большую роль играет фотоэлектрический эффект (фотоэффект). Это явление состоит в том, что практически вся энергия у-кванта передается одному из электронов атома, который из-за избытка энергии отрывается от атома. Испускаемый электрон приобретает кинетическую энергию, равную

разности энергии исходного у-кванга и энергия электрона в атоме.

После высвобождения электрона **происходит** мгновенное заполнение электронного уровня, сопровождающееся характеристическим рентгеновским излучением. Энергия этого излучения часто сразу же передается наиболее слабо связанному наружному электрону, который вылетает из атома. Такие электроны называются электронами Оже. Фотоэлектроны теряют свою энергию в тех же процессах, что и Р-излучение.

Анализ по поглощению у-квантов основан на изменении плотности потока у- или рентгеновского излучения при прохождении через вещество. Степень поглощения фотонного излучения является основной **характеристикой** вещества в этом методе.

Методы анализа, основанные на рассеянии у-излучения, используются в тех случаях, когда к **исследуемому** образцу нет доступа с двух сторон. В основе метода лежит тот факт, что интенсивность рассеянного у-излучения зависит от энергии падающего излучения, атомного номера определяемого элемента, толщины образца и схемы исследования. При **возрастании** заряда определяемого элемента в анализируемом образце увеличивается плотность потока рассеянного у-излучения.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

### Пл

1. Ядерная физика в химии.
2. Ядерная физика в археологии.
3. Ядерная физика в медицине.
4. Ядерная физика в геологии.

*Ядерная физика* — относительно молодая наука, но темпы ее развития настолько высоки, что уже сегодня достижения физиков-ядерщиков поражают своей масштабностью.

Благодаря ядерной физике промышленность вооружилась атомными электростанциями и реакторами для опреснения, воды и получения трансурановых элементов. Кроме того, были изобретены **источники** у-излучения для дефектоскопии, активационный анализ для экспресс-определения примесей в сплавах, угле и т. д. Огромное значение имеют изотопные источники тока и тепла. Их применяют для энергоснабжения труднодоступных районов и автоматических станций (например, метеорологических или спутников Земли). Источники у-излучения применяются для автоматизации различных операций (например, Измерение плотности среды, толщины слоя угольного пласта и т. д.).

В сельском хозяйстве нашли применение установки для облучения овощей и фруктов, с целью предохранения их от гниения и плесени. Кроме того, разработаны способы выведения новых сортов растений путем генетических трансмутаций.

Неоценима помощь ядерной физики в геологии, медицине, биологии и многих других областях знаний, так как с ее помощью можно получать невероятно точные и быстрые результаты.

Однако Чернобыльская катастрофа поставила под сомнение идею использования ядерной энергии **как** оптимальной альтернативы природным источникам энергии. Кроме того, с каждым годом все острее встает проблема захоронения ядерных отходов, а ядерное оружие до сих пор остается одним из опаснейших видов вооружения. Участвовавшие в последнее время техногенные катастрофы поставили перед учеными новую задачу — научиться использовать ядерную физику, максимально обезопасить окружающую среду и человека от возможных негативных последствий.

### 1. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В ХИМИИ

Основное применение радионуклидов и радиоактивного излучения в химии — область анализа качественного и количественного состава вещества. Эта отрасль химического знания получила название *радиоаналитической химии*.

До открытия искусственной радиоактивности число радионуклидов, которые были бы пригодны для применения в анализе, было очень ограничено. Однако со временем были разработаны радиоаналитические методы, базирующиеся на измерении радиоактивности, причем естественное радиоактив-

ные элементы использовались в качестве реагентов, взаимодействующих с другими веществами. Гораздо шире радионуклиды стали применяться в анализе только после налаживания производства требуемых искусственных радионуклидов в ядерных реакциях. Это и дало толчок к развитию радиоаналитической химии.

Радиоаналитическая химия, возникающая на стыке аналитической химии и прикладной радиохимии, использует при качественном и количественном анализе веществ ядерные характеристики соответствующих нуклидов.

Методы радиоаналитической химии позволяют определить вещества, обнаруживая и измеряя ядерное или характеристическое рентгеновское излучение. Причем это излучение может испускать как само исследуемое вещество, так и его радиоактивный изотоп. Изотопы могут присутствовать в веществе, добавляться к нему или возникать в результате активации. Кроме того, возможна ситуация, когда излучение возникает в результате различных процессов, происходящих с веществом (отражение, поглощение, рассеяние и т. д.). . . . .

Доказано, что интенсивность излучения прямо пропорциональна концентрации исследуемого вещества. Поэтому наибольшее применение радиоаналитические методы имеют прежде всего в количественном анализе. И образно реже используются методы радиохимического качественного анализа, позволяющие определить неизвестный источник излучения по периоду полураспада, типу и энергии испускаемого излучения.

Все методы радиоаналитической химии можно разделить на две группы:

- радиохимический анализ;
- радиоаналитические методы.

*Радиохимический анализ* используется для изучения систем естественных и искусственных радионуклидов.

К группе *радиоаналитических методов* относятся главным образом индикаторные методы. Они основываются на том, что в анализируемый материал вводится радиоактивный изотоп определяемого элемента (или его соединение) в известном количестве и с известной активностью. К индикаторным методам относятся:

- метод изотопного разбавления;
- радиоиммунологический анализ;
- методы радиоактивных реагентов.

К радиоаналитическим методам принадлежит также активационный анализ. Он базируется на изучении радионуклида, возникшего в анализируемом образце непосредственно в результате ядерной реакции. С точки зрения практического проведения эксперимента этот метод значительно сложнее индикаторного.

Существуют также неактивационные методы анализа. В их основе лежат явления поглощения и рассеяния разных видов излучений ( $\alpha$ -,  $P$ -,  $\gamma$  нейтронного и др.) при их прохождении через анализируемое вещество. Другими словами, неактивационные методы используют процессы взаимодействия излучения с веществом.

## 2. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В АРХЕОЛОГИИ

На первый взгляд, ядерная физика не может иметь ничего общего с археологией — наукой, изучающей историю человечества, опираясь на найденные материальные ценности (орудия труда, предметы искусства). Однако перед археологами

постоянно стоит проблема — как определить точный возраст находки? Ответить на этот вопрос можно, во-первых, опираясь на письменные источники, а во-вторых — с помощью радиоуглеродного метода хронологической маркировки ископаемых находок органического происхождения. Изобретатель этого метода Либби был удостоен Нобелевской премии по физике.

Сущность метода заключается в измерении остаточной радиоактивности  $A$  найденного предмета и сравнения ее с некоторым стандартным значением  $A_0$ . Существует строгая зависимость между возрастом предмета и величиной остаточной радиоактивности, что позволяет точно установить возраст находки, т. е. чем сильнее отличается  $A$  от  $A_0$ , тем старше предмет.

Приведем теоретическое обоснование данного метода. Как известно, в процессе жизнедеятельности растения усваивают из воздуха  $CO_2$ . Основная часть углерода, входящего в состав углеводов — это изотопы  $^{12}C$  (99%) и  $^{13}C$  (= 1%), однако кроме них в состав  $CO_2$  входит очень малая (порядка 10<sup>-12</sup>%) примесь радиоактивного углерода  $^{14}C$ , который возникает в результате ядерной реакции в атмосферном азоте:

Содержание  $^{14}C$  в атмосфере практически не изменяется со временем, поэтому процентное содержание  $^{14}C$  в живом растении неизменно.

Период полураспада для  $^{14}C$ :

$$T_{1/2} (^{14}C) = 5\,000 \text{ лет.}$$

Таким образом, измерив радиоактивность предмета и сравнив ее со стандартной величиной, можно определить время его изготовления.

Аналогично определяется и дата смерти живого существа. Измерение радиоактивности останков базируется на том, что в течение жизни животное имеет постоянное число ядер  $^{14}C$  на 1 г углерода; травоядные животные получают  $^{14}C$  из растений, а плотоядные — поедая травоядных.

Несмотря на простоту и относительную универсальность, этот метод имеет ряд недостатков, которые приводят к тому, что анализ становится очень трудоемким. Так, существует опасность загрязнения образца более молодым углеродом. Учитывая микроколичества  $^{14}C$ , можно предположить, что даже незначительные количества молодого углерода могут привести к огромным погрешностям (например, 0,1% молодого углерода увеличивает радиоактивность образца вдвое, тогда вычисленный возраст образца окажется меньше истинного на период полураспада  $^{14}C$ , т. е. на 5 000 лет). Для того чтобы избежать этой проблемы, разработаны специальные способы очистки образцов от загрязнения молодым углеродом. Ведь именно степень очистки, а точнее — остаточное загрязнение молодым углеродом определяет верхнюю границу применения радиоуглеродного метода.

Еще одной проблемой в применении этого метода служит то, что содержание радиоактивного и нерадиоактивного углерода в атмосфере колеблется в пределах нескольких процентов в зависимости от места и времени измерения. Например, после взрыва водородной бомбы возникает избыток радиоактивного углерода, а при сжигании больших количеств топлива (каменный уголь, нефть) в промышленных районах наблюдается резкое увеличение содержания нерадиоактивного углерода. Стандартным показателем радиоактивности в ЛТОМ случае выступают годовые кольца многолетних деревьев. Дело в том, что радиоактивность годового кольца отражает

радиоактивность окружающей среды в том году, когда это кольцо образовалось. Таким образом, учитывая распад  $^{14}\text{C}$  во времени, можно с высокой точностью установить возраст археологической находки.

### 3. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В МЕДИЦИНЕ

Способность атомных ядер испускать  $\gamma$ -кванты дало возможность использовать их в различных отраслях медицины, и в первую очередь — в диагностике, лечении и исследовании функций разных органов. Малые размеры ядер позволяют им беспрепятственно проникать в любые уголки организма, а непрерывное испускание излучения позволяет точно определить их местоположение. Рассмотрим ряд методов, позволяющих проводить диагностику органов человека. В большинстве случаев они основаны на способности организма накапливать в тканях некоторые химические элементы. Так, например, костная ткань выделяет из организма и накапливает фосфор, кальций и стронций, щитовидная железа — йод, печень — красители и т. д. При этом больной и здоровый органы характеризуются разной скоростью накопления веществ.

Особо широкое применение нашел у радиоактивных изотопов йода  $^{131}\text{I}$ . Его используют при диагностике отклонений щитовидной железы. Здоровая щитовидная железа накапливает до 10% введенного йода в течение двух часов. Если же активность железы повышена (т. е. за то же время она накапливает гораздо больше йода) или понижена, то наличие нарушения нормального режима ее функционирования, т. е. болезни.

Количество накопленного железой йода определяется у-счетчиками, улавливающими  $\gamma$ -излучение радиоактивного изотопа. Для здорового органа существует оптимальная интенсивность излучения по прошествии определенного времени. Сравнивая это значение с полученным экспериментально, можно сделать вывод о состоянии органа.

Исследование работы печени также можно проводить с помощью изотопа  $^{131}\text{I}$ , если пометить им специальный органический краситель бенгал-роз. Этот метод базируется на том, что введенная в организм (точнее, в кровь) краска выводится только через печень. Скорость перехода краски из крови в печень, время задержки в печени и скорость выведения из печени во внешнюю среду определяются состоянием печени. Если скорости перехода и выведения уменьшаются, а время задержки увеличивается, это сигнализирует о заболевании печени. Изменение концентрации красителя в печени устанавливают, регистрируя у-счетчиком интенсивность излучения изотопа  $^{131}\text{I}$ . Этот метод можно применять и для диагностики заболеваний почек, но используя другой препарат.

Радионуклиды используются для выявления злокачественных образований в различных органах. Диагностика онкологических заболеваний основана на том, что клетки опухоли накапливают радиоактивный препарат иначе, чем здоровые ткани. Некоторые изотопы (например  $^{32}\text{P}$ ) накапливаются в опухолевых клетках гораздо активнее, чем в здоровых. Причина состоит в том, что соединения фосфора являются богатым источником энергии, которая необходима для роста злокачественных тканей.

Для выявления опухолей также используются радиоактивный йод  $^{131}\text{I}$  и коллоидное золото  $^{197}\text{Au}$ . Фосфор  $^{32}\text{P}$  в основном используют для диагностики опухолей, возникающих около поверхности тела или в легкодоступных местах (кожа, мягкие ткани конечностей, гортань, пищевод и т. д.). Это про-

диктовано тем, что пробег  $\beta$ -частицы, испускаемой фосфором, не превышает 8 мм. В отличие от фосфора, радиоактивные йод и золото испускают  $\gamma$ -излучение, способное легко проникать ткани тела человека, поэтому они используются в диагностике опухолей внутренних органов. Радиоактивный изотоп можно вводить в организм путем инъекций с физиологическим раствором ( $^{131}\text{I}$ ) или в составе веществ, которые хорошо поглощаются диагностируемым органом ( $^{131}\text{I}$  вводят вместе с бенгал-роз для оценки состояния печени, вместе с диодифлуоресцеином или альбумином — для мозга и т. д.).

Кроме того, с помощью радионуклидов изучают пути и способы выведения из организма отравляющих веществ, усвоение и выведение лекарственных препаратов, поведение микроорганизмов (меченые микробы в эпидемиологии) и т. д. Широко известен метод лучевой терапии, базирующийся на воздействии излучением либо на нервную систему, либо непосредственно на заболевший орган. Применение этого метода возможно благодаря тому, что клетки злокачественного образования более чувствительны к облучению, чем обычные клетки.

Единственным непреодолимым недостатком воздействия радионуклидов на организм является то, что радиоактивное излучение вызывает ионизацию атомов и молекул всех веществ, образующих организм. Полученные ионы реагируют с молекулами всех тканей, в том числе и здоровых, что приводит к нарушениям в обмене веществ и приостанавливает размножение клеток (в том числе и здоровых). Поэтому в случаях использования лучевой терапии особое внимание уделяется тому, чтобы максимально оградить здоровые ткани от воздействия облучения.

### 4. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В ГЕОЛОГИИ

Нетрудно предположить, что залежи минералов, обладающих естественной радиоактивностью, обнаружить несложно. Методы их обнаружения сводятся к регистрации их излучений, причем для предварительной разведки достаточно анализа, проведенного с самолета. Однако ядерная физика помогает решать и более сложные задачи, а именно — обнаруживать месторождения минералов, которые не имеют естественной радиоактивности. В этом случае разведка ископаемых проводится нейтронами и  $\gamma$ -квантами, а иногда —  $\beta$ -электронами.

Если породу облучать  $\gamma$ -квантами, то будет происходить рассеяние и поглощение излучения породой. Поглощение  $\gamma$ -квантов приводит к образованию нейтронов, регистрируя интенсивность которых можно сделать выводы о характере породы. Важную информацию несут также интенсивность рассеянных  $\gamma$ -квантов и степень их поглощения. Например, по рассеянию и поглощению  $\gamma$ -излучения судят о влажности и плотности породы, по числу образующихся нейтронов — о содержании в породе бериллия, а в воде — дейтерия.

Что касается облучения нейтронами, то здесь объем информации, которую можно получить, гораздо больше, чем в предыдущем методе. В породе нейтроны могут испытывать последовательные упругие и неупругие соударения с атомными ядрами. Процессы, происходящие при этом, существенно различаются, что позволяет разработать методы распознавания большого количества атомных ядер, а значит точно определять свойства ископаемых.

Рассмотрим подробнее, какие процессы имеют место при взаимодействии нейтронов с ядрами атомов.

В результате неупругих взаимодействий идут реакции поглощения нейтрона с испусканием протона,  $\alpha$ -частицы или анти-нейтрона. Это приводит к возникновению новых — радиоактивных — ядер и частиц. Нейтрон при этом может либо перейти в состав образующегося ядра, либо лишиться части своей энергии.

Упругое рассеяние приводит к замедлению нейтрона (т. е. он теряет свою энергию постепенно; в процессе перемещения по породе. В результате нейтрон либо превращается в тепловой нейтрон, либо поглощается ядром атома. Параметрами, характеризующими среду, в этом случае выступают интенсивность рассеянных нейтронов, время замедлений быстрого нейтрона и расстояние, которое он пройдет за это время

Тепловой нейтрон (т. е. нейтрон, кинетическая энергия которого в результате соударений сравнялась с энергией теплового движения атомов) будет перемещаться по породе до тех пор, пока не поглотится атомным ядром. При этом свойства среды определяют интенсивность тепловых нейтронов, время жизни и путь, пройденный ими до поглощения. Часто эти данные используются для определения содержания в среде водорода (вода, нефть) и солей.

В результате поглощения медленных и тепловых нейтронов происходит излучение  $\gamma$ -кванта и образование искусственно-радиоактивных ядер. Параметрами, зависящими от свойств среды, являются характер радиоактивности ядер ( $\beta$ ,  $\gamma$ ), период полураспада, интенсивность испускаемых частиц и их энергия.

В силу того что расстояние, которое частица проходит в породе, достаточно мало, необходимо, чтобы источник излучения, детектор и исследуемая среда находились на расстоянии не более нескольких десятков сантиметров. Поэтому основной областью применения этой методики является исследование нефтяных, газовых, угольных, рудных и др. скважин. Этот метод исследования носит название *радиоактивного каротажа скважин*. Для его осуществления в скважину опускают глубинный прибор, состоящий из источника и детектора излучения, которые разделены экраном. Комбинируя источ-

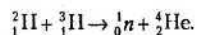
ники (у или в) и детекторы (у или n), можно моделировать и изучать любой из процессов взаимодействия  $\gamma$ -излучения и нейтронов с ядрами. На основе этого выделяют л-п-картаж, у-у-картаж, у-п-картаж и т. д. Существует также у-картаж, с помощью которого можно определять фоновую радиоактивность у-радиоактивных пород.

В качестве источников  $\gamma$ -квантов используют искусственно-радиоактивные изотопы кобальта, цезия и др., в качестве источников нейтронов —  $\text{Po-Be}$ - или  $\text{Pc-Be}$ -источники и импульсные нейтронные генераторы.

Использование каротажа позволяет точно определить ВД ископаемого. Например, у-у-картаж выделяет угольные пласты, л-п- и я-у-картаж дают возможность выделять водородсодержащие пласты (т. е. породы, насыщенные водой или нефтью) и породы, которые способны усиленно поглощать нейтроны (бор, хлор и т. д. /). Если же два последних метода применять совместно, то можно различать воду и нефть, т. к. подземная вода обычно сильно засолена (содержит  $\text{NaCl}$  и другие соли).

Следует отметить, что полезными ископаемыми богато дно морей и океанов. Разведка этих залежей стала намного проще и эффективнее благодаря методам, основанным на ядерных реакциях.

Облучение поверхности дна океана нейтронами сообщает ядрам атомов, входящих в состав грунта, наведенную радиоактивность. Обнаруживается она с помощью  $\gamma$ -детектора. Ядерный состав породы при этом определяется благодаря тому, что энергия испускаемых разными ядрами  $\gamma$ -квантов и период полураспада — индивидуальные характеристики атома определенного вида. Технически это осуществляется с помощью специального ядерного зонда, представляющего собой запаянную вакуумную ускорительную трубку, в которой осуществляется ядерная реакция генерирования нейтронов:



Пучки нейтронов, полученные этим методом, могут обладать энергией до 14М.В

## ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

### План

1. Основные характеристики элементарных частиц.
  - 1.1 Масса и заряд элементарных частиц.
  - 1.2 Спин элементарных частиц и микрообъектов.
2. Классификация элементарных частиц.
  - 2.1. Лептоны. Мюоны.
  - 2.2. Адроны. Мезоны Гипероны.
- 3 Античастицы.
- 4 Превращения элементарных частиц.
- 5 Взаимодействия элементарных частиц.

### 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Элементарные частицы — простейшие частицы в составе атома Современный уровень знаний не позволяет точно уста-

новить их структуру. Но свойства многих частиц изучены достаточно хорошо

Зарождение физики элементарных частиц можно отнести к 90 м годам девятнадцатого столетия, когда был открыт электрон (e) Следим за ним ученым стали известны Протон

( $p$ ) и фотон ( $\gamma$ ). Дальше события развивались настолько бурно, что это до сих пор вызывает изумление. 1932 год вошел в историю физики под названием «года чудес». Первым появилось сообщение английского физика Дж. Чедвика об открытии нейтрона ( $n$ ). Затем американцу К. Андерсону при помощи камеры Вильсона удалось обнаружить в космическом излучении позитрон ( $e^+$ ) — античастицу электрона. В то же время широко развернулись исследования, призванные определить свойства этих новых частиц. Было выяснено, что свободный нейтрон превращается не в две частицы — протон и электрон, а в три — протон, электрон и некую новую частицу. Э. Ферми дал ей название «нейтрино» ( $\nu$ ), а В. Паули теоретически обосновал ее свойства. В 1953 году Райнес и Коуэн смогли экспериментально подтвердить существование нейтрино.

Физика элементарных частиц наглядно доказала, что далеко не все физические процессы укладываются в рамки классической электромагнитной модели. Две новые частицы — нейтрон и позитрон — выявили узость восприятия мира физических явлений, опиравшегося исключительно на теории электромагнитного и гравитационного взаимодействий. Оказалось, что стабильность электронов, протонов и фотонов — это исключение в природе элементарных частиц, ведь все остальные элементарные частицы способны либо произвольно, либо в результате столкновений превращаться в другие частицы.

Все это позволило физикам предположить, что существуют еще два типа фундаментальных сил: ядерных и слабых. Однако понадобится еще немало времени, чтобы эта теория приобрела окончательную стройность и завершенность.

### 1.1. Масса и заряд элементарных частиц

К середине двадцатого века было известно более 30 элементарных частиц. Тщательное изучение позволило выявить их общие свойства.

Так, основными характеристиками элементарных частиц считают их массу покоя и элементарный заряд.

Массы покоя частиц:

электрон	$m_e = 9.1 \cdot 10^{-28} \text{ г}$
протон	$m_p = 1836 m_e$
нейтрон	$m_n = 1839 m_e$
мюон	$m_\mu = 207 m_e$
% мезон	$m_\pi = 270 m_e$
К-мезон	$m_K \sim (970 - 1750) m_e$
фотон	$m_\gamma = 0$
нейтрино	$m_\nu = 0$

Суммарная масса всех частиц, образующих молекулу, атом или ядро, является массой данного микрообъекта, если ее уменьшить на величину дефекта массы. Дефект массы прямо пропорционален энергии, которую нужно затратить, чтобы расщепить микрообъект на элементарные частицы. В ядрах атомов, где дефект массы превышает  $10m$ , нуклоны связаны между собой наиболее сильно.

Электрический заряд сложного микрообъекта равен сумме зарядов составляющих его частиц.

### 1.2. Спин элементарных частиц и микрообъектов

Спин является очень важной характеристикой как элементарной частицы, так и всего микрообъекта в целом.

Спин элементарной частицы — квантовая величина, которая не имеет аналога в классической механике и электродинамике. Это собственное неотъемлемое свойство элементар-

ной частицы, настолько же фундаментальное, как заряд или масса. Его можно объяснить как момент импульса элементарной частицы, который не связан с ее движением и не зависит от внешних условий.

Иногда под спином подразумевается вращение элементарной частицы вокруг своей оси, но это неверно. Спин нельзя понимать как вращение, он обозначает лишь наличие у частицы возможностей для этого. Чтобы внутренний момент импульса превратился в классический момент импульса (то есть частица действительно начала бы вращаться), необходимо выполнение условия  $s \gg 1$ , где  $s$  — спин частицы. Это условие невыполнимо, потому что максимально возможное значение спина равно 1.

Спин микрообъекта, например ядра, складывается из спинов нуклонов и орбитальных моментов импульса нуклонов, обусловленных движением нуклонов внутри ядра.

Изучение спина элементарных частиц позволило сделать выводы об их поведении среди других частиц. Спин частиц может быть целым или дробным. Это и является основанием для деления частиц на бозоны и фермионы.

**Бозоны** — частицы с целочисленным или нулевым спином. Они описываются симметричными волновыми функциями и подчиняются статистическому распределению Бозе-Эйнштейна.

**Фермионы** — общее название частиц с нецелочисленным спином. Они описываются несимметричными волновыми функциями и подчиняются статистическому распределению Ферми-Дирака. Сложные образования (ядра атомов), составленные из нечетного числа фермионов, являются фермионами, то есть имеют нецелочисленный суммарный спин.

Если же микрообъект составлен из четного числа фермионов, то его суммарный спин целый, и такие ядра называются бозонами.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

Элементарные частицы объединяют в три группы:

- фотоны,
- лептоны;
- адроны.

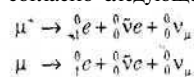
Группа фотонов включает в себя только ОЖУ частицу фотон, который является носителем электромагнитного взаимодействия.

### 2.1. Лептоны. Мюоны

К группе лептонов относят электрон, мюон, электронное и мюонное нейтрино и соответствующие античастицы. Все лептоны являются фермионами, так как их спин равен  $\frac{1}{2}$ . Они не принимают участия в сильных (ядерных) взаимодействиях.

Рассмотрим основные свойства мюона. Впервые обнаружен в 1936 году, в то же время было установлено, что мюон является жестким компонентом вторичного космического излучения. Он является продуктом распада более тяжелых частиц. Масса мюона составляет  $207m_e$ , что позволяет причислить его к легким частицам. Заряд мюона численно равен заряду электрона, но мюоны могут быть как положительно ( $\mu^+$ ), так и отрицательно ( $\mu^-$ ) заряженными.

Мюоны относят к нестабильным частицам, время их жизни составляет  $2.2 \cdot 10^{-6}$  с. Они претерпевают самопроизвольный распад согласно следующей схеме:





На основании этой схемы можно сделать вывод, что мюон состоит из трех элементарных частиц, но это утверждение не будет верным. Достаточно принять во внимание тот факт что для некоторых частиц существует несколько схем распада.

**Распад частицы** — превращение ее в некоторую совокупность новых частиц, рожденных в результате ее уничтожения.

При столкновениях частиц картина взаимных превращений не менее богата, чем при их распаде. Например, при столкновении фотона с нейтроном имеют место следующие превращения:

$$\gamma + n \rightarrow p + n^-$$

$$\gamma + n \rightarrow n + \gamma^0$$

$$\gamma + n \rightarrow n + \gamma^0 + \pi^0$$

Из приведенных схем видно, что сумма масс покоя конечных частиц больше, чем исходных. Таким образом, энергия сталкивающихся частиц превращается в массу, что не противоречит формуле Эйнштейна:

$$D\mathcal{E} = hmc^2.$$

Также из всех с необходимостью вытекает, что невозможно расщепить элементарные частицы (в частности нейтроны), бомбардируя их другими частицами (в данном случае фотонами): в действительности происходит не расщепление обстреливаемых частиц, а рождение новых, причем в значительной мере это происходит за счет энергии частиц, которые сталкиваются.

Взаимные превращения элементарных частиц имеют свои закономерности, которые перекликаются с законами классической физики. Так, очень важен тот факт, что для элементарных частиц тоже применимы законы сохранения их фундаментальных характеристик. Например, для элементарных частиц выполняется закон сохранения электрического заряда: при любом взаимном превращении частиц алгебраические суммы электрических зарядов исходных и конечных частиц равны. Это позволяет сразу исключить из рассмотрения те схемы, где данное условие не выполняется.

Но как обстоит дело в мире микрообъектов с описанием их движения и состояния? Известно, что в классической механике на этот вопрос отвечают законы сохранения энергии (1), импульса (2) и момента импульса (3):

$$A U - Q - A, \quad (1)$$

где  $DU$  — изменение внутренней энергии системы;

$Q$  — теплота, сообщенная системе;

$A$  — работа, совершенная системой над внешними телами.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (2)$$

где  $m_1, m_2$  — масса тел 1 и 2;

$v_1, v_2$  — скорости тел 1 и 2.

$$I = \text{const}, \quad (3)$$

где  $L$  — момент импульса замкнутой системы.

Все законы сохранения являются следствиями определенных свойств пространства и времени.

Время однородно, то есть протекание физических процессов не зависит от того, какой момент выбран в качестве начала отсчета. Следствием однородности времени является закон сохранения энергии.

Все точки в пространстве физически равноправны, что позволяет считать однородным пространство. Следствием этого является закон сохранения импульса.

Закон сохранения момента импульса является следствием изотропности пространства, то есть физического равноправия всех направлений в пространстве.

Еще ни один эксперимент не доказав, что в микромире эти законы не выполняются, поэтому такие динамические перемен-

ные, как энергия, импульс и момент импульса, для элементарных частиц также сохраняют свой смысл. Поправки при описании микрообъектов вносятся на основании идеи квантования физических величин и корпускулярно-волнового дуализма.

## 5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

В микромире осуществляется четыре типа фундаментальных взаимодействий. Из них только два (гравитационное и электромагнитное; соответствуют процессам уакромира.

**Гравитационное взаимодействие** для процессов микромира настолько мало, что обычно им пренебрегают. Это связано главным образом с тем, что массы элементарных частиц очень малы. Однако оно присуще всем частицам без исключения.

**Электромагнитное взаимодействие** основано на процессах, происходящих с частицей в электромагнитном поле. Для электронеутральных частиц (нейтрино, антинейтрино, фотон) оно не осуществляется. Именно электромагнитное взаимодействие обуславливает существование атомов и молекул, потому что связь между ядром и электронами осуществляется благодаря их разноименным зарядам.

**Слабое взаимодействие** охватывает процессы, происходящие с участием нейтрино или антинейтрино. Это самое медленное из всех взаимодействий микромира. К нему относят такие процессы, как  $\beta$ - и  $\alpha$ -распады, безнейтринные процессы распада частиц с большим временем жизни ( $\tau \sim 10^{10}$  с).

**Сильное взаимодействие** проявляет себя в связи протонов и нейтронов в ядре, хотя ядерные силы — это только частный случай сильного взаимодействия.

Основные свойства ядерных сил.

1. Ядерные силы — это силы притяжения, так как они удерживают нуклоны внутри ядра; в том числе они обеспечивают связь между одноименно заряженными протонами. При очень тесном сближении нуклонов ядерные силы между ними имеют характер отталкивания.

2. Ядерные силы — это не электрические силы, потому что они действуют не только между заряженными протонами, но и нейтронами, не имеющими заряда. Они также не являются гравитационными силами, которые ничтожно малы для объяснения ядерных эффектов.

3. Радиус действия ядерных сил  $(1 - 2) \cdot 10^{-13}$  см. При больших расстояниях между частицами ядерное взаимодействие не проявляется, поэтому его называют короткодействующим, то есть ослабевающим с увеличением расстояния.

4. В области своего действия ядерные силы очень интенсивны. Их интенсивность значительно больше интенсивности электромагнитных сил, то есть ядерные силы удерживают внутри ядра одноименно заряженные протоны, между которыми имеет место сильное электрическое отталкивание.

Установлено, что ядерные силы в 100 - 1000 раз меньше времени электромагнитного взаимодействия:

$$\tau_{\text{я}} = 10^{-23} \text{ с},$$

где  $\tau_{\text{я}}$  — ядерное время.

Замечено, что при взаимодействии нейтрона и протона может происходить обмен электрическими зарядами между этими частицами. В результате этого нейтрон превращается в протон, а протон — в нейтрон. Квантово-механический анализ этого свойства ядерных сил позволил установить, что ядерное взаимодействие нуклонов осуществляется за счет  $\pi$ -мезонов, которые являются квантами ядерного взаимодействия (апатически фотонам квантам электромагнитного поля).



# ЭФФЕКТ ЗАМЕДЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)

## План

1. Дозинштейновская физика
2. Ньютоновская Вселенная
3. Опыт Майкельсона
4. Мысленный опыт Эйнштейн'
5. Первый постулат СТО
6. Связь скорости с другими физическими категориями
7. Замедление времени

Специальная теория относительности — это один из величайших шедевров человеческой мысли, тот случай, когда точная наука в каком-нибудь проявлении превосходит саму себя и становится актом художественного искусства.

Человек, постигший основы специальной теории относительности, по праву может гордиться этим, как гордится альпинист, покоривший известную вершину.

Специальная теория относительности объясняет, как во Вселенной связаны между собой и ведут себя по отношению друг к другу основные физические величины.

К сожалению, всю специальную теорию относительности невозможно доходчиво изложить в объеме одного реферата, поэтому вниманию слушателей предлагается лишь часть материала.

## 1. ДОЭЙНШТЕЙНОВСКАЯ ФИЗИКА

Еще в начале XX века в физике господствовали представления, основанные на классической ньютоновской механике. Вселенная представлялась физикам в виде бесконечного трехмерного пространства, равномерно заполненного неведомой сущностью с чудесными свойствами — «эфиром», в который погружены звезды и все другие космические тела. •«Эфир» считался тем веществом, в котором распространяются электромагнитные волны.

Для описания механического движения в такой вселенной выбирается какая-либо точка отсчета и система координат, проходящая через эту точку. Вместе это называется *системой отсчета*.

### Виды систем отсчета

Для понимания сути предмета крайне важно уяснить значение понятия «инерциальная система отсчета». *Инерциальная система отсчета* — это такая система отсчета, в которой выполняется первый закон Ньютона. Просто говоря, если на тело не действуют никакие силы, то оно или неподвижно покоится, или движется прямолинейно с одной и той же скоростью, без ускорения. Если такое тело внести в инерциальную систему отсчета, то относительно ее координат оно будет все также покоиться либо двигаться равномерно прямолинейно. Представим другой случай. На тело не действуют никакие силы. Определяем местонахождение этого тела в выбранной нами системе отсчета и находим, что ... тело движется с ускорением относительно какой-либо оси. Но ведь на тело не действуют силы, способные ускорить его, как же Оно может ускоряться? Никак; это значит, что ускоренно движется не само

тело, а наша система отсчета. Такая система отсчета относится к неинерциальной. Классическая ньютоновская механика утверждает, что во всех инерциальных системах отсчета законы механики действуют одинаково.

## 2. НЬЮТОНОВСКАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Рассуждаем дальше. Для простоты представим, что вся Вселенная умещается в небольшой квадратной комнате, которая равномерно заполнена неким эфиром и неравномерно — всякими иными телами. Пространство на протяжении всей этой «Вселенной» — одно и то же, оно нигде не прерывается. Значит, можно предположить, что для всей Вселенной можно выбрать одну неподвижную точку отсчета (в центре) и от нее сквозь все пространство провести координатные оси. Таким образом, местонахождение всех тел во Вселенной можно определить относительно одной-единственной, инерциальной системы отсчета. Именно так полагал гениальный физик Исаак Ньютон, а вслед за ним и все другие физики. Причем такую единую инерциальную систему Ньютон связывал именно с эфиром, так как, по его мнению, только это вещество не могло обладать ускорением.

## 3. ОПЫТ МАЙКЕЛЬСОНА

Теперь представьте, что вы с постоянной скоростью едете в автобусе по ровной дороге, которая одновременно является осью координат в некой инерциальной системе отсчета. По этой же дороге с одинаковой скоростью мчатся два автомобиля, один — навстречу вам, другой — вас догоняет. Естественно, что относительно вашего автобуса, встречный автомобиль будет ехать быстрее, а догоняющий — медленнее. Теперь вообразите, что дорога, по которой идет ваш автобус — это «эфир», автобус — это планета Земля (которая несется сквозь космос по круговой орбите со скоростью 30 км/с), а оба автомобиля, едущие с одинаковой скоростью — это волны света. Таким образом, получается, что относительно Земли, движущейся в неподвижном «эфире», т. е. в единой инерциальной системе отсчета, световые волны должны иметь разную скорость. Скорость того света, который «догоняет» Землю, должна быть немного меньше скорости «встречного» света. Физики были очень удивлены, когда опыт, поставленный в 1881 году Майкельсоном, не подтвердил этого предположения. Скорость света оставалась постоянной независимо от его направления относительно Земли.

#### 4. МЫСЛЕННЫЙ ОПЫТ ЭЙНШТЕЙНА

Опыт Майкельсона был многократно повторен и давал все тот же результат, объяснить который физики не могли до тех пор, пока в 1905 году двадцатипятилетний немецкий ученый Альберт Эйнштейн не опубликовал специальную теорию относительности.

Эйнштейн рассуждал примерно следующим образом: ученые полагают, что скорость света, как и любая другая скорость, подчиняется правилу сложения и вычитания скоростей (как в нашем примере с автотранспортом). Предположим, что это так. Далее, предположим, что я получил возможность двигаться со скоростью света и лечу сквозь космос, имея скорость 300 000 км/с и делая наблюдения. Рядом со мной, в ту же сторону, что и я, движется световая волна. А так как скорости у нас одинаковые, то относительно меня эта волна будет неподвижной. Выходит, что я смогу наблюдать неподвижный свет — застывшую электромагнитную волну!

Это казалось Эйнштейну невероятным, и он излагает свое понимание вопроса.

#### 5. ПЕРВЫЙ ПОСТУЛАТ СТО

С какой бы скоростью ни двигался наблюдатель по отношению к свету, для него скорость этого света не может быть ни меньше, ни больше своего единственного значения. С какой бы скоростью и с каким бы ускорением ни двигалась система отсчета, относительно ее скорость света — одна и та же. Если такой принцип верен, это означает, что единой инерционной системы отсчета принципиально не существует. Все системы отсчета принципиально «равны перед скоростью света». Выходит, что инерциальных систем отсчета и вовсе не существует, ведь не важно, движется ли система с ускорением или нет — все равно по отношению к ней скорость света останется прежней. Понимаете ли вы, что это означает? Ведь системы отсчета можно связать с любыми физическими телами (в том числе и с электромагнитными волнами), и измерения, проводимые относительно этих систем будут верны даже в том случае, если они противоречат друг другу! Вернемся к примеру с автобусом и автомобилями. Автобус — инерциальная система отсчета, так как он движется равномерно и прямолинейно. Другую систему отсчета свяжем с автозаправкой, она тоже будет инерциальной, так как заправка неподвижна. Два автомобиля, едущие в разные стороны с одинаковыми скоростями, если вы помните, будут иметь разные скорости относительно автобуса. Относительно же заправки их скорости останутся одинаковыми. Но, согласно опыту Майкельсона и выводам Эйнштейна, скорость света по отношению к обеим системам отсчета останется постоянной. Это противоречит механике Ньютона и здравому смыслу, полагающемуся на нее. Однако это так. Результаты измерений скорости света, проводимые во всех системах отсчета, независимо от скоростей этих систем, всегда одинаковы и, несмотря на это, всегда верны.

Почему скорость света имеет такую уникальную привилегию перед всеми другими скоростями?

На этот вопрос ни Эйнштейн, ни все другие физики не отвечают. В науке есть ряд утверждений, с помощью которых можно объяснить все другие явления. Но объяснить причину их самих невозможно. Например, на вопрос *почему падает яблоко с дерева на землю?* можно ответить, *потому что на яблоко действует гравитационная сила*. Но на вопрос *почему*

*действует гравитационная сила?* — ответа нет. Вот так же нельзя сказать, почему скорость света везде и всегда одинакова. Эйнштейн постулировал этот принцип, так же как Ньютон постулировал принцип гравитационного взаимодействия.

#### 6. СВЯЗЬ СКОРОСТИ С ДРУГИМИ ФИЗИЧЕСКИМИ КАТЕГОРИЯМИ

Теперь поговорим о вопросе «привилегированности» скорости света, и вы увидите, что чудеса только начались. Что такое скорость? Это отношение расстояния, проходимого движущимся телом, ко времени, за которое это расстояние пройдено. Скорость — расстояние / время. Таким образом, скорость — это более абстрактная величина, чем время и расстояние, ведь без них она не может быть определена, тогда как они без нее — могут. Значит, разгадку тайны скорости света нужно искать во времени и в расстояниях. Кроме этого, если тело имеет какую-либо скорость, то есть движется относительно какой-либо системы координат, о таком теле говорят, что оно обладает кинетической энергией. Чем выше скорость тела, тем больше его кинетическая энергия, другими словами, скорость — это мера кинетической энергии тела. Пространство, время, кинетическая энергия — вот категории, в которых кроется загадка скорости света.

#### 7. ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Вот как решил загадку скорости света Альберт Эйнштейн, в котором наблюдатель движется со скоростью света и наблюдает за движущейся рядом световой волной. Со стороны это выглядит так: космический корабль наблюдателя бороздящий просторы космоса, и рядом с ним — световой луч. Такое вы легко можете себе представить. Гораздо труднее представить, каким образом наблюдатель, ухитрившись построить космический корабль, способный догнать свет, видит из своего иллюминатора, что его скорость и скорость света по-прежнему не равны. Но ведь спидометр звездолета показывает именно 333 000 км/с! А между тем, скорость спутника-фотона ОТНОСИТЕЛЬНО корабля тоже равна 300 000 км/с... Эйнштейн подверг состояние наблюдателя математическому анализу и пришел к выводу, что дело во времени. Обратите внимание: у наблюдателя в звездолете создается впечатление, что он неподвижен относительно световой волны за иллюминатором. И это так и есть. Для тела, достигшего скорости света, время очень сильно замедляется. Представьте, что ваше время замедлилось, и вам кажется, что с вами уже ничего не происходит. Тогда вам будет казаться, что окружающие вас тела движутся быстрее вас. И это будет правильно, потому что вы — именно та система отсчета, относительно которой в данной ситуации измерения верны. Вспомните — нет единой эталонной системы отсчета, все системы отсчета равноправны. Суть в том, что течение времени в данной системе зависит от количества кинетической энергии, которой обладает эта система (вы не забыли: скорость — это мера кинетической энергии). Чем больше кинетической энергии набирает тело, тем быстрее оно движется относительно других тел, тем сильнее его индивидуальное время отличается от индивидуального времени неподвижных тел (не обладающих кинетической энергией). Благодаря этому вся окружающая реальность относительно данного тела будет иметь другие физические характеристики.

# Всемирная география



## АВСТРАЛИЯ

План

1. Общая характеристика.
2. Природные районы.
3. Население Австралии.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Австралия (Australia, от лат. australis — южный) — материк в Южном полушарии, а также независимое государство, официальное название которого — Австралийский Союз. В состав этого государства, кроме самого материка, входят остров Тасмания, а также Кокосовые острова и остров Рождества в Индийском океане, острова Норфолк, Лорд-Хау и острова Кораллового моря в Тихом океане, острова Херд и Мак-Доналд в приантарктических водах. Материк омывается водами Тихого океана на востоке, Индийского океана — на западе и юге. Материк Австралия отделен Бассовым проливом шириной 240 км от о. Тасмания на юго-востоке и Торресовым проливом шириной 145 км от о. Новая Гвинея на северо-востоке. Австралия простирается на 3180 км с севера на юг и на 4000 км с востока на запад, или от 10°41' до 43°39' ю. ш. и от 113°9' до 153°39' в. д. Это самый маленький материк: его общая площадь, включая о. Тасманию, составляет 7686,85 тыс. кв. км. Площадь суши — 7617,93 тыс. кв. км: площадь рек и озер — 68 920 кв. км. Длина береговой линии 36 700 км.

На севере материка глубоко вдается в сушу залив Карпентария, а на юге — Большой Австралийский залив. Вдоль северо-восточного побережья Австралии тянется Большой Барьерный риф. Австралия — самая жаркая часть суши Южного полушария, в которой около 2/3 пустынный и полупустынный климат. Большая часть Австралии лежит в тропиках, север — в субэкваториальных широтах, юго-запад — в субтропиках. Средние температуры июля от 12 до 20 °С, января от 20 до 30 °С и более. Количество осадков убывает с востока на запад от 1500 мм в год до 300—250 мм и менее.

Хотя Австралийский материк — один из древнейших в мире, он длительное время был отчленен от других массивов суши и поэтому там сохранились многие уникальные животные, включая различных сумчатых (например, кенгуру и коала) и яйцекладущих (утконос и ехидна). Вероятно, первоначальное население Австралии мигрировало с севера 40—60 тыс. лет назад. Европейцы открыли этот материк только в начале XVII в. (это были голландские мореходы). Англия объявила его своей колонией в 1770 г. Формирование современного австралийского государства началось со времени основания первого английского поселения в 1788 г. Коренные жители (аборигены) в колониальный период были перемещены в особые районы — резервации, и их численность в настоящее время составляет около 375 тыс. человек, или 2% всего населения страны.

Австралия — индустриально-аграрная страна с высоким уровнем развития рыночной экономики. Доля в валовом внутреннем продукте (1991—1992, %): промышленность — 29,6, сельское, лесное хозяйство и рыболовство — 3,2. Добывают железную руду (115 млн т в 1991 г.), бокситы, ильменит, рутил, висмут, свинец, цинк, никель, уран, вольфрам, золото, серебро, каменный и бурый уголь, нефть, природный газ. Производство электроэнергии — 157 млрд кВт. ч (по данным 1991 г.), по производству электроэнергии на душу населения Австралия занимает одно из первых мест в мире. Развиваются черная и цветная металлургия, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность. Наиболее развиты, машиностроение /электротехническое и радиоэлектронное, станко- и локомотивостроение, автомобилестроение), химическая (производство серной кислоты, суперфосфата, синтетического каучука, пластмасс), пищевая промышленность, продукция которой (мясо, мука, молочные консервы, масло и др.) идет главным образом на экспорт.

Сельское хозяйство высокотоварно. Господствует крупное землевладение. Около 2/3 стоимости сельскохозяйственной продукции дает животноводство. По поголовью овец (148 млн в 1991/92, преимущественно мериносовые) и настригу шерсти (1,1 млн т в 1991/92) Австралия занимает одно из ведущих мест в мире. Обрабатываемые земли — около 6% территории, луга и пастбища — 59%, около 1/2 пашни под пшеницей. Сбор 15,7 млн т в 1991/92). Длина железных дорог 37,3 тыс. км, автодорог — 810 тыс. км. Тоннаж морского торгового флота составляет 3,8 млн т (1992). Основные порты: Сидней, Мельбурн, Фримантл, Ньюкасл. Экспортируются в основном сельскохозяйственная продукция (шерсть, пшеница, мясо, масло, сыр) и минеральное сырье (руды цветных металлов, каменный уголь, железная руда, бокситы). Основные внешнеторговые партнеры: Япония, США, страны ЕЭС и Новая Зеландия.

В Австралии действует федеративная система управления. Общенациональное правительство было создано в 1901 г. на основе соглашения об образовании федерации 6 штатов. Среди них — Новый Южный Уэльс (площадь 801,6 тыс. кв. км; население 6,3 млн человек), Виктория (227,7 тыс. кв. км и 4,6 млн человек), Квинсленд (1727,2 тыс. кв. км и 3,4 млн человек). Южная Австралия (984 тыс. кв. км и 1,5 млн человек), Западная Австралия (2525,5 тыс. кв. км и 1,8 млн человек) и Тасмания (67,8 тыс. кв. км и 0,5 млн человек). Имеются также две территории, которые по конституции находятся под юрисдикцией центрального правительства, но приобретают все

большие права самоуправления, приближаясь к уровню штатов. Это Северная территория (1346,2 тыс. кв. км и 0,2 млн человек) и Австралийская столичная территория (2,4 тыс. кв. км и 0,3 млн человек), где находится город Канберра — столица страны и резиденция правительства.

Исполнительная власть принадлежит королеве Великобритании, представлена генерал-губернатором. Законодательная власть — у двухпалатного парламента, который состоит из Сената (76 мест — по 12 представителей от каждого из 6 штатов и по 2 от каждой территории) и палаты представителей (148 мест — не менее 5 представителей от штата). Законодательная система основана на английском общем праве, признает верховенство Международного Верховного Суда, имеющего штаб-квартиру в Гааге. Юридическая власть представлена Верховным судом; верховный судья и 6 остальных судей назначаются генерал-губернатором. Государственный язык — английский, денежная единица — австралийский доллар (100 циттои)

## 2. ПРИРОДНЫЕ РАЙОНЫ

Облик ландшафтов Австралии в основном определяется обширными монотонными равнинами и плато, менее распространенными волнистыми холмами и расчлененными столовыми плато, а также топкими долинами рек, которые часто совсем пересыхают. В результате геологического развития Австралия оказалась четко разделенной на 3 неравных физико-географических района. Более половины всей площади материка занимает Западное плато с выровненной поверхностью, выработанной преимущественно в древних гранитных и метаморфических породах. Горы Восточной Австралии, охватывающие шестую часть площади материка, отличаются наиболее разнообразным и пересеченным рельефом. Между этими двумя районами находятся Центральные низменности — широкий открытый коридор площадью около 2,6 млн кв. км, простирающийся от залива Карпентария до залива Спенсер.

*Западное плато*, иногда называемое Австралийским щитом включает всю Западную Австралию, почти всю Северную территорию и более половины Южной Австралии. Здесь располагается большая часть пустынь и соленых озер, таинственных скал и причудливых холмов, а также множество рудников. Этот регион редко населен. Наиболее яркая его особенность — монотонный характер рельефа — результат длительного выветривания и эрозии. Большая часть плато расположена на высотах от 300 до 900 м над уровнем моря, и многие вершины представляют собой изолированные останцы, остатки денудированных толщ.

Высшая точка — гора Зил (1510 м) в горах Макдоннелл. Прибрежные равнины прерывисты и обычно нешироки. По крайней мере половина этого обширного района получает менее 250 мм осадков в год, и только на северной и юго-западной окраинах количество осадков превышает 635 мм. Вследствие скудости осадков и общей выположенности рельефа во внутренних частях района очень мало рек и даже те, которые существуют, не достигают моря. Многочисленные озера, показанные на картах, — обычно сухие солончаки или глинистые корки, центры внутренних водосборных бассейнов. Большинство рек, даже приуроченных к окраинам материка, пересыхает и отличается значительными сезонными колебаниями стока. Внутренняя часть района — преимущественно ровная или слабоволнистая поверхность, изредка прерываемая скали-

стыми хребтами и останцами. Выделяются четыре самых пустынных района: Большая Песчаная пустыня, пустыня Танами, пустыня Гибсона и Большая пустыня Виктория. Там прослеживаются тысячи параллельных гряд красного песка высотой от 9 до 15 м и протяженностью до 160 км. Самые значительные формы рельефа во внутренней части района — горы Макдоннелл в округе Алис-Спрингс и горы Масгрейв на границе Северной территории и Южной Австралии. Самые известные вершины, расположенные к западу и северо-западу от гор Масгрейв, — Олга, Эре-Рок и Коннер.

На большей части Западного плато растительный покров разрежен и состоит преимущественно из злаков, древовидных акаций и пустынных кустарников; после дождя на непродолжительное время пускается в рост травянистая растительность. Южная окраина плато — равнина Налларбор, сложенная мощными толщами почти горизонтально залегающих морских известняков мощностью до 245 м. Крутые, часто отвесные уступы известняков относительной высотой до 60 м начинаются около мыса Фаулера в Южной Австралии и простираются к западу более чем на 965 км. Эта равнина простирается в глубь материка на 240 км, постепенно повышаясь почти до 300 м. Плоский характер поверхности равнины Налларбор прослеживается вдоль трассы трансконтинентальной железной дороги, которая на протяжении 480 км идеально спрямлена. В этом районе выпадает всего 200 мм осадков в год, которые легко просачиваются в известняки. Озера и поверхностный сток отсутствуют, однако благодаря подземному стоку образовались причудливые лабиринты пещер и подземных галерей, избороздивших известняки. Из-за нехватки воды и скудости растительности равнина Налларбор является одним из самых пустынных уголков материка.

Расположенное в пределах Северной территории плато Баркли площадью 129,5 тыс. кв. км — еще одна значительная выровненная поверхность, по крайней мере местами подстилаяемая известняками. Фактически это широкая открытая пологоволнистая равнина со средней высотой 260 м. За год здесь выпадает около 380 мм осадков. Этого достаточно для существования естественных пастбищ — основы экстенсивного фермерского животноводческого хозяйства. Наиболее расчлененным рельефом в пределах щита отличается область Кимберли на севере Западной Австралии, где высокие хребты, интенсивно смятые в складки, получают более 750 мм осадков в год. Полуостров Арнемленд (Северная территория), представляющий собой поднятый блок, разбитый необычно длинными и спрямленными трещинами, также сильно расчленен, хотя большая его часть расположена на высотах менее 300 м. Растительность в обоих районах — эвкалиптовые леса, перемежающиеся с обширными саваннами. На Западном плато расположены два района, имеющие важное экономическое значение. Юго-западная окраина — единственная часть щита, где климат и почвы благоприятствуют развитию сельского хозяйства. Там разводят овец и выращивают пшеницу, фрукты, виноград и овощи. Он снабжает сельскохозяйственной продукцией Перт, единственный крупный город на всем плато. Пилбара, расположенная поодаль от прибрежных поселений Дампир и Порт Хедленд, — возвышенная сильно расчлененная часть плато со средними высотами около 750 м. Тут сосредоточены огромные запасы высококачественной железной руды.

*Горы Восточной Австралии.* Вдоль восточного берега Австралии от мыса Йорк до центральной Виктории и далее до Тасмании включительно простирается Возвышенная Полоса шириной от 80 до 445 км и площадью 1295 тыс. кв. км. Тради-

ционное название — Большой Водораздельный хребет — не соответствует действительности, потому что там нет непрерывного хребта, лишь изредка встречаются формы, сходные с хребтами, и нигде нет по-настоящему значительных высот. Хотя на самом деле именно в этом районе расположен главный водораздел материка, имеющий субмеридиональное простираие, во многих местах он слабо выражен в рельефе. За исключением полуострова Кейп-Йорк, коренные породы района произошли от осадков, накапливавшихся в Тасманской геосинклинали в интервале от раннего палеозоя до мелового периода и перекрытых мощными вулканическими толщами.

В пределах гор Восточной Австралии высоты сильно колеблются и достигают наименьших величин на прибрежной равнине, которая непрерывно обрамляет восточное и юго-восточное побережье. Ширина этих равнин всюду, кроме приустьевых участков рек, не превышает 16 км. Над поверхностью часто возвышаются невысокие холмы, и между равниной и крутыми, обращенными в сторону моря склонами, которые маркируют край гор, нередко выражена зона холмов шириной в несколько километров. Внешние горные склоны гораздо круче склонов, обращенных в глубь материка, и местами такие боковые отроги подступают совсем близко к берегу Тихого океана, заканчиваясь обрывистыми мысами. На севере самые высокие точки находятся на восточном краю плато Атертон, где вершина Бартл-Фрир достигает 1622 м. Однако южнее этих мест вплоть до Брисбена очень мало высот более 600 м над уровнем моря, и средний фон возвышенностей не превышает 300 м. Затем высоты снова увеличиваются примерно до 1500 м в хребте Нью-Ингленд и составляют примерно 750 м в Голубых горах, а в Снежных горах достигают отметки 2228 м, высочайшей на материке (гора Косцюшко, высшая точка Австралии).

В горах Восточной Австралии две различающиеся между собой системы стока. Большинство рек, текущих к берегу океана, имеют постоянный сток. Многие из них начинаются к западу от осевой зоны гор, и их водосборные бассейны имеют сложную конфигурацию. Некоторые реки выработали глубокие ущелья, и там имеются благоприятные возможности для сооружения водохранилищ и электростанций. К югу от Тувумбы на противоположном склоне гор реки, текущие к западу, образуют часть крупнейшего на материке водосборного бассейна Муррея и Дарлингта. Они начинаются менее чем в 160 км от восточного берега, и многие из них имеют постоянное течение лишь в верховьях.

На полуострове Кейп-Йорк, самой северной части горного района Восточной Австралии, водораздел расположен на расстоянии 25—30 км от восточного берега на абсолютных высотах 500—600 м. Растительность — главным образом сомкнутые эвкалиптовые леса, перемежающиеся густыми влажными тропическими лесами. Самая северная выровненная поверхность горного района, плато Атертон площадью 31 тыс. кв. км, возвышается к западу от Кэрнса. Переход от поверхности плато с высотами 900—1200 м к тропической прибрежной равнине характеризуется крутыми склонами, и влагонесущие ветры, дующие с океана, приносят в этот район довольно много осадков. На его расчлененной поверхности развиты плодородные вулканические почвы, на которых раньше росли густые влажные леса. До сих пор здесь сохранились участки лесов из ценных лиственных пород. Однако большая их часть вырублена, и поверхность плато возделана.

Южнее плато Атертон водораздел отклоняется в глубь материка, но его средние высоты составляют всего около 600 м

вплоть до района Хьюздена, где всякое сходство с горной местностью утрачивается. Затем на протяжении свыше 800 км водораздел дальше всего отстоит от восточного берега Австралии (более чем на 400 км). В бассейне Боуэн — <концентрированы большие запасы коксующихся углей. К западу от Тувумбы распространенные в пределах пологохолмистого района Дарлинг-Даунс плодородные вулканические почвы благоприятствуют развитию растениеводства. Это наиболее развитый сельскохозяйственный район Квинсленда. На протяжении 525 км между Тувумбой и долиной реки Хантер пологая гор Восточной Австралии расширяется и их высота возрастает. Здесь расположено плато Нью-Ингленд, крупнейшее и самое расчлененное из платообразных поднятий и горной пологой. Площадь его составляет около 41,4 тыс. кв. км. Выположенная холмистая поверхность местами поднимается до 1600 м над уровнем моря. В пределах плато водораздел отстоит на 70—130 км от восточного берега, а расстояние сч самых высоких точек до моря не превышает 32 км. Спуск к узкой и нередко холмистой прибрежной равнине крутой, склоны покрыты умеренно-влажным лесом. Большая часть первичных эвкалиптовых лесов и лугов расчищена под пастбища.

Голубые горы с крутыми восточными склонами возвышаются над прибрежной равниной Камберленд, расположенной к западу от Сиднея. Под влиянием эрозии рек Шолхейнен и Хоксбери образовались живописные ущелья и водопады. Этот район, пока еще в значительной степени закрытый густыми эвкалиптовыми лесами, имеет важное рекреационное значение. Основная часть гор высотой 1200—1350 м над уровнем моря удалена на 160 км от берега и сконцентрирована вокруг города Батерст, который занимает широкую котловину. Южнее более низкие горы сосредоточены вокруг города Гоулберн. Канберра расположена на южной окраине холмистого плато, большая часть которого используется под овечьи пастбища.

Самая высокая часть гор Восточной Австралии образует дугу протяженностью 290 км к югу и юго-западу от Канберры. Хотя этот район называется Австралийскими /льдами, даже его высочайшие вершины, поднимающиеся выше 1850 м, представляют собой просто останцы древних сооружений, которые возвышаются над ступенями сильно расчлененного плато. Однако местами поверхность имеет весьма пересеченный характер. Снежные горы — единственный район материка, где ежегодно бывают значительные снегопады. Здесь находится система гидросооружений Снежных гор, которая поставляет воду для выработки энергии и орошения долин Муррея и Маррамбиджи.

На склонах гор, обращенных в глубь материка, леса нижнего пояса были вырублены, и освободившиеся земли широко используются под овечьи пастбища, тогда как в верхнем поясе гор и на крутых склонах, обращенных к морю, еще сохранились густые эвкалиптовые леса. Верхняя граница леса здесь достигает 1850 м над уровнем моря, выше расстилаются альпийские луга. К югу от основной полосы гор в штате Виктория расположена область Гипсленд — сильно расчлененная зона предгорий, некогда покрытая густым умеренно-влажным лесом. Большая часть этой территории теперь используется под пашни и пастбища. Тем не менее здесь до сих пор развита лесопильная промышленность. В Виктории полоса гор протягивается с востока на запад почти до самой границы со штатом Южная Австралия, причем высоты везде составляют около 900 м. Это процветающий район животноводства и выращивания пшеницы.

Тасмания наряду с крупными островами в Бассовом проливе представляет собой продолжение полосы гор Восточной Австралии. Это всхолмленное плато со средними высотами от 900 до 1200 м, над которым отдельные вершины поднимаются еще на 150—395 м. На плато расположено несколько крупных неглубоких озер и множество небольших, некоторые озера используются для гидроэнергетических целей. Центральное плато окружено расчлененными местностями, прорезанными реками, которые берут начало во внутренних районах; отдельные юго-западные участки почти не исследованы. Густые умеренно-влажные леса растут на западе и юге, но были вырублены вдоль северного побережья и в низменном коридоре между Лонсестоном и Хобартом. На острове выращивают фрукты, главным образом яблоки, и разводят овец.

*Центральные низменности.* Примерно одну треть всей площади Австралии занимают Центральные низменности, образующие широкий открытый коридор между горами Восточной Австралии и Западным плато. В структурном отношении это система впадин, выполненных осадочными толщами, которые перекрывают глубоко погруженные кристаллические породы фундамента. Вдоль периферии низменностей, а местами и в пределах самих низменностей находятся хребты Маунт-Лофти, Флиндерс и Большой Водораздельный. Это остатки древних горных сооружений, вокруг которых отлагались более молодые осадки. Выположенность рельефа и дефицит осадков — наиболее яркие особенности низменностей. Они очень редко поднимаются выше 300 м над уровнем моря, а во многих местах не достигают и 150 м. Самые высокие местности находятся там, где низменности подходят к хребту Флиндерс и горам Восточной Австралии. Территория площадью около 10,4 тыс. кв. км вокруг озера Эйр, включая само озеро, расположена ниже уровня моря. Поверхность низменности большей частью монотонная и слабоволнистая; над ней на несколько десятков метров поднимаются только плосковершинные и крутосклонные эрозионные останцы. Большая часть этого региона ежегодно получает менее 380 мм осадков, а в самом засушливом районе Австралии — в окрестностях озера Эйр — средние годовые суммы осадков не превышают 125 мм.

Невысокие водоразделы разделяют низменности на три основных бассейна. В центральном Квинсленде нечетко выраженной водораздельная гряда тянется — от гор Восточной Австралии к Западному плато, отклоняя равнину у берега залива Карпентария от бассейна озера Эйр. Далее к востоку столь же низкая водораздельная гряда отделяет бассейн Муррея и Дарлинга. Пологая и ровная Карпентарийская низменность имеет четкую границу на западе с пересеченным районом Клонкарри — Маунт-Айза, сложенным сильно минерализованными породами фундамента, и на востоке — с горами Восточной Австралии. На расстоянии примерно 480 км к югу от залива Карпентария южную границу равнины составляет низкая водораздельная гряда. Реки Гилберт, Флиндерс, Лайкхардт, имеющие пологие продольные профили, впадают в залив. Во время наводнений большие участки равнины затопляются. Почвы района благоприятствуют произрастанию эвкалиптовых редколесий и лугов. В пределах этой равнины выпадает наибольшее количество осадков по сравнению с любой другой частью Центральных низменностей. При этом на водоразделе средняя годовая сумма осадков составляет 380 мм, а на берегу залива Карпентария — 970 мм. Прибрежная равнина в основном используется под пастбища для крупного рогатого скота.

Южнее водораздельной гряды низменности охватывают южный Квинсленд и северо-восточную часть Южной Австра-

лии. Наибольшая их протяженность с севера на юг составляет примерно 1300 км, а с запада на восток — 1200 км. Вся эта обширная территория характеризуется внутренним стоком и подразделяется на несколько водосборных бассейнов. Крупнейший из них — бассейн озера Эйр площадью 1143,7 тыс. кв. км. Он включает большую часть пустыни Симпсон и питается от многочисленных периодически пересыхающих рек. Уклоны здесь настолько малы, что реки буквально распластываются по поверхности, а затем снова появляются, иногда под другим названием. Таким путем Томсон и Барку, начинающиеся в горах Восточной Австралии, дают начало Купер-Крику, Дайамантина с главными притоками Гамильтоном и Джорджиной превращаются в Уорбертон. Редко сток с Западного плато может достичь озера Эйр через реки Макамба и Ниле. Обычно эти водотоки представляют собой лабиринт сухих русел, окаймленных зарослями эвкалиптов. Случайно встречающиеся глубокие отрезки русел образуют ценные постоянные водосборные воронки. Сток в таких руслах бывает не каждый год. Но когда это случается, несомненно связь с тропическими ливневыми осадками, порой весьма интенсивными, выпадающими в расположенных к северу и востоку возвышенных районах. Образующиеся при этом паводки широко рассеиваются по территории, и могут пройти недели, прежде чем поток воды сойдет вниз по течению. Подобные паводки обуславливают обильный рост трав на пастбищах, но это лишь временное явление, на которое нельзя рассчитывать.

Низменности, расположенные на стыке Южной Австралии и Квинсленда, используются под пастбища, а район вокруг озера Эйр фактически остается в естественном состоянии. Значительная часть этого района входит в состав Большого Артезианского Бассейна, и там пастбищное хозяйство обеспечено водой. В юго-восточной части Центральных низменностей расположен бассейн Муррея и Дарлинга, который представляет собой крупнейшую водосборную систему материка. Это обширный низменный район, дренируемый реками с весьма нерегулярным стоком. Несмотря на большую площадь дренируемых земель (1072,8 тыс. кв. км) и большую длину основных рек, объем стока в этой системе невелик.

Реки Муррей и Дарлинг, берущие начало в горах Восточной Австралии, текут к западу и юго-западу через низменные территории, где осадков мало, а испарение велико. Эти факторы в сочетании с интенсивным меандрированием русел приводят к уменьшению расходов на большей части течения рек. Территория, дренируемая рекой Дарлинг, в основном используется под овечьи пастбища, но в восточных частях овцеводство сочетается с полеводством.

Область Риверайна, расположенная между реками Лаклан и Муррей, наряду с землями вдоль нижнего течения Муррея и его притоков в Виктории — важнейший район животноводства и зернового хозяйства Австралии. Рельеф и почвы там благоприятствуют проведению крупномасштабного орошения. Самые значительные массивы орошаемых земель сосредоточены между реками Маррамбиджи и Лаклап (ирригационная система Маррамбиджи), в части бассейна Муррея, находящейся в Новом Южном Уэльсе (ирригационная система Риверайна) и в Виктории (система Гоулберн-Кампаспеллодон). Кроме того, есть несколько небольших ареалов орошаемых земель в низовьях Муррея. В этих местностях разводят крупный рогатый скот и выращивают фрукты, виноград и овощи. С введением гидроэнергосистемы «Снежные Горы» осуществлена дополнительная переброска стока в бассейн Муррея и Маррамбиджи, и там удалось расширить площади



орошаемых земель. Однако воды все же недостаточно для орошения всех земель.

### 3. НАСЕЛЕНИЕ АВСТРАЛИИ

По оценке на декабрь 1997 г., население Австралии составляло 18 631 тыс. человек, в т. ч. в Новом Южном Уэльсе проживало 6 306,3 тыс., Виктории — 4 627,3 тыс., Квинсленде — 3 430,4 тыс., Западной Австралии — 1 811,1 тыс., Тасмании — 471,8 тыс., на Австралийской столичной территории — 309 тыс. и на Северной территории — 189,2 тыс. Виктория и Австралийская столичная территория — самые густонаселенные районы, обширные пустынные области Северной территории и Западной Австралии наименее населены. Рост населения зависит от естественного прироста и миграции. Темпы естественного прироста населения Австралии за последние 50 лет значительно сократились, и в настоящее время рождаемость достигает 1,8 ребенка в расчете на одну женщину, что гораздо ниже многолетней нормы воспроизводства населения (2,1 ребенка). Продолжительность жизни значительно увеличилась — 81 год для женщин и 75 лет для мужчин.

*Коренные жители.* Вероятно, первопоселенцы Австралии мигрировали из Юго-Восточной Азии 40–60 тыс. лет назад через сухопутный мост, существовавший во время покровного оледенения, когда уровень Мирового океана значительно понизился. Некоторые мигранты проникли на Тасманию тоже по сухопутному мосту. Полагают, что во время основания первого английского поселения в 1788 г. в Австралии насчитывалось не менее 250 языков аборигенов. В настоящее время подавляющее большинство населения имеет европейское и преимущественно английское происхождение, а с конца 1970-х годов значительно возросла доля лиц азиатского происхождения. Всего 2 % населения составляют потомки коренных жителей Австралии. Появление европейцев в Австралии оказалось пагубным для аборигенов. Предполагают, что, когда в конце XVIII в. началось заселение материка европейцами, там проживало около 1,2 млн аборигенов, однако встречаются и гораздо меньшие оценки — вплоть до 300 тыс. Аборигенов оттесняли от источников воды и охотничьих угодий, особенно на юге и востоке, многие из них погибли от голода и жажды или были убиты при столкновениях с белыми поселенцами, а другие умерли от болезней, завезенных европейцами. В Виктории за 30 лет местное население численностью 10 тыс. человек сократилось до 2 тыс. Известно, что последняя чистокровная коренная жительница Тасмании, Труганини, скончалась в 1876 г. Однако аборигены, живущие на островах в Бассовом проливе, теперь объявляют себя прямыми потомками тасманийских племен. В 1921 г. общая численность аборигенов Австралии сократилась до 60 тыс. человек. В XIX в. некоторые аборигены стали источником дешевой рабочей силы в животноводческих хозяйствах (ранчо) белых поселенцев во внутренних районах страны, а законы того времени закрепляли сегрегацию и порабощение аборигенов. Положение аборигенов стало улучшаться во второй половине XX в., когда общественное мнение осудило дискриминационную политику предыдущего периода. Ограничения для аборигенов были сняты, и эти люди были уравнены в социальных правах с остальными австралийцами. Были также приложены усилия, чтобы закрепить землю за аборигенами в местах их проживания и содействовать распространению среди них образования. Лишь небольшая часть австралийских аборигенов более или ме-

нее интегрирована в современное австралийское общество. При этом весьма немногие аборигены сохраняют жизненный уклад своих предков. По данным переписи 1996 г., в Австралии проживало около 370 тыс. человек, считавших себя аборигенами (включая жителей островов Торресова пролива). Большая часть аборигенов проживает в крупных городах — таких, как Сидней, Мельбурн и Брисбен. Однако многие аборигены живут в отдаленных местностях и нередко составляют там большинство населения. В частности, на их долю приходится свыше 27 % населения Северной территории. Жители островов Торресова пролива в основном проживают в Квинсленде.

*Иммиграция* была важнейшим фактором формирования населения Австралии после основания первого английского поселения в 1788 г. Выделяют три стадии миграционного процесса. Первая из них, продолжавшаяся до конца 1940-х годов, шла неравномерно и происходила преимущественно из Великобритании. На заре колониального периода в Австралию ссылали заключенных, которых английские суды приговаривали к каторжным работам. Однако эшадически в страну прибывало много добровольных переселенцев. Иммигранты и их потомки заложили фундамент государственного устройства и политики Австралии. В основу протекционистской политики с конца XIX в. были положены принципы так называемой «белой Австралии» с целью защиты от иммиграции из Азии (в стране был опыт массового переселения китайцев во второй половине XIX в. и особенно во время золотой лихорадки 1850-х годов) и от привлечения жителей тихоокеанских островов для работы по контракту на сахарных плантациях Квинсленда. В период мирового экономического кризиса и Второй мировой войны иммиграция сильно сократилась, и к середине 1940-х годов накануне послевоенной реконструкции хозяйства состав населения Австралии оставался относительно однородным. Из данных переписи 1947 г., менее 10 % населения не были уроженцами этой страны (это был рекордно низкий показатель во всей истории заселения XIX–XX вв.). Свыше 90 % населения было британского происхождения (т. е. потомки переселенцев из Великобритании и Ирландии), а большинство остальных легко ассимилировались в англоязычное общество (преимущественно лица европейского происхождения).

Вторая стадия началась в конце 1940-х годов. Правительство Австралии было вынуждено приступить к широкомасштабной иммиграционной программе, которая привела к непредвиденным последствиям. Первоначально преследовались две цели — увеличить население страны для обеспечения ее надежной защиты (в памяти еще была свежа угроза японского вторжения) и привлечь малоквалифицированных и неквалифицированных рабочих, в которых нуждалась растущая обрабатывающая промышленность. На протяжении последующих 25 лет иммиграция в Австралию резко возросла. В этот период преобладала иммиграция сначала из стран Восточной Европы (беженцы в конце 1940-х годов), затем из Северной Европы и, наконец, особенно с конца 1950-х годов, из Южной Европы (преимущественно из Италии и Греции). В 1969–1970-х годах в Австралию переселилось 185 тыс. человек (рекордно высокий показатель).

Третья стадия началась с пересмотра иммиграционных квот в конце 1970-х годов и продолжается до настоящего времени. Спрос на дешевую рабочую силу в этот период намного опережал иммиграционные квоты. Австралийские власти отменили этнические, расовые и национальные критерии

отбора иммигрантов. В конце 1970-х годов Австралия приняла много беженцев из Вьетнама и других стран Индокитайского полуострова, и *г тех* пор доля переселенцев азиатского происхождения стала возрастать. С июля 1997 по июнь 1998 гг. в Австралию официальным путем прибыло 80,8 тыс. переселенцев, в том числе 32 % уроженцев стран Азии, 19 % — Новой Зеландии, 13 % — Великобритании и Ирландии, 12 % — других стран Европы, 8 % — стран Африки и 7 % — стран Ближнего Востока и Северной Африки. Эти данные убедительно свидетельствуют о том, насколько изменилась иммиграционная политика Австралии. Около 21 % нынешних жителей Австралии не являются уроженцами этой страны и еще 21 % — потомки иммигрантов второго поколения, у которых хотя бы один из родителей не был уроженцем этой страны. Влияние разных

культур очевидно: оно проявляется в облике улиц, в популярности ресторанов, специализирующихся на национальных кухнях, в распространении футбола (ранее его считали «иммигрантской» игрой), в росте доли приверженцев православного, мусульманского, индуистского, сикхского и буддистского вероисповеданий и в разнообразии прессы на иностранных языках. Следующей по численности после англоязычной группы населения являются выходцы из Италии: около 240 тыс. австралийцев являются уроженцами этой страны, еще у 340 тыс. по крайней мере один из родителей — итальянского происхождения, кроме того, у многих есть итальянские предки в третьем поколении и далее. В Австралии имеются также значительные группы населения греческого, немецкого, голландского, вьетнамского и китайского происхождения.

## АРГЕНТИНА

### План

1. Общая характеристика.
2. Население.
3. Экономическое развитие

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Аргентина, Аргентинская Республика (Republica Argentina; - государство на юго-востоке Южной Америки. Общая **площадь** — 2 766 890 кв. км. Площадь суши - 2 736 690 кв. км, площадь рек и озер — 30 200 кв. км. Население 36,8 млн чел. в 2000 г.; свыше 90% — аргентинцы. Городское население свыше 86% (1990 г.). Официальный язык — испанский. Большинство верующих — католики. Аргентина — федерация в составе 22 провинций, Федерального столичного округа и национальной территории Огненная Земля. Глава государства — президент (избирается на 4-летний срок). Законодательный орган — двухпалатный Национальный конгресс. Состоит из Сената (72 места — ранее каждый законодательный орган провинции делегировал 3-х членов в Сенат, в настоящее время идет реформа верхней палаты — треть ее членов будет переизбираться каждые 2 года на 6-летний срок) и палаты депутатов (257 мест — половина депутатов переизбирается каждые два года на 4-летний срок). Законодательная система основана на американской и западноевропейской законодательной системах. Верховный Суд состоит из 9 судей, которые назначаются президентом с одобрения Сената, Конституция Аргентины принята 1 05 1853 г, пересмотрена в августе 1994 г. Восточная часть Аргентины равнинная, на западе — Анды, на юго-западе — Патагонское плоскогорье. Климат на севере тропический, южнее — субтропический, на юге умеренный. Средние температуры января на севере плюс 28°C, на юге плюс 10°C, июля соответственно 18 и 6°C. Осадков от 100—300 мм на западе до 1400—1600 мм в год на востоке. Главные реки — Парана, Парагвай, Уругвай, Чубут, Рио-Негро, Рио-Колорадо. Влажные луговые степи, саванны, субтропические леса (пре-

имущественно в горах). Национальные парки: Науэль-Уапи, Лос-Гласьярес, Лос-Алерсес, Ланин и др.

В древности территорию Аргентины населяли индейцы. В первой половине XVI в. ее завоевали испанские конкистадоры; в стране утвердилось крупное феодальное землевладение с использованием рабского труда. В 1816 г. в ходе Войны за независимость испанских колоний в Америке 1810—1826 гг. создано независимое государство Объединенные провинции Ла-Платы (в 1826 г. преобразованы в Федеративную Республику Аргентина). В XX в. в Аргентине укрепились позиции иностранного капитала (с середины XIX в. — главным образом, английского, затем США). С 1930 г. страной управляли преимущественно военные, проводившие политику в интересах латифундистов, крупной буржуазии и иностранных монополий. После Второй мировой войны большим влиянием в Аргентине пользовался Х. Д. Перон (избран президентом Аргентины в 1946 г.;, сочетавший популизм с мероприятиями, направленными на укрепление позиций национального капитала. В 1955 г. Перон был свергнут военными, однако влияние перонизма в широких массах сохранялось (и 1974 г. Перон был РНОВЬ избран президентом; С 1976 г. установилось правление военных. В этот период (в 1982 г.) Аргентина, не признающая британского суверенитета над Фолклендскими (Мальвинскими; островами, предприняла неудачную попытку овладеть ими.

### 2. НАСЕЛЕНИЕ

Численность и рост населения страны в 1995—2001 и можно проследить по приведенной ниже таблице

	Численность (чел.)	Рост
1995	34 292 742	1,11%
1996	34 672 997	1,1%
1997	35 797 985	1,3%
1998	36 265 463	1,3%
1999	36 737 664	1,29%
2000	36 955 182	1,16%
2001	37 384 816	1,15%

Этнический состав: белые - 85%, метисы и индейцы - 15%. Католики составляют 90% верующих (реально посещают церковь не более 20%), протестанты - 2%, иудаисты - 2%, остальные религиозные общины - 6%. Почти все население Аргентины - потомки иммигрантов, преимущественно испанцев и итальянцев, осваивавших новые земли, как в колониальный период, так и после обретения страной независимости. Во времена правления испанской короны колонизаторы столкнулись с множеством индейских племен. Среди них были андские северо-западные племена диагута, племена гуарани. Всех их по мере наступления испанцев ждало порабощение и жесточайшая эксплуатация. Помимо вышеуказанных племен, ведущих оседлый сельскохозяйственный образ жизни, земли Аргентины населяли охотники и кочевники. Именно они оказали испанцам вооруженное сопротивление, которое было, в конечном счете, подавлено. В Гран-Чако это были гуайкуруан-говорящие племена, в южной Пампе до 1870-х гг. преобладали арауканы, пришедшие с горных районов Чили, область Буэнос-Айреса населяло племя куеранди, а Патагонию — индейцы тегуэльче.

Оценочные данные говорят, что в 1810 г. население Аргентины составляло более 400 тыс. чел. Из них, около 30% были индейцы, чья численность сильно сократилась с доколумбовской эпохи, когда аборигенов насчитывалось до 300 тыс. чел. До 10% аргентинцев в начале XIX в. составляли негры и мулаты, потомки рабов, незаконно ввезенные в страну через Буэнос-Айрес. Европейцы и метисы (потомки смешанных браков европейцев с индейцами и неграми) находились тогда в меньшинстве. После середины XIX в. в страну хлынула волна новых иммигрантов, главным образом из Испании и Италии. Коренное население и метисы оттеснялись в андские провинции или исчезали среди новых поселенцев. Начиная с этого момента, в приграничных областях Аргентины стали преобладать метисы - выходцы из Парагвая, Чили и Боливии. Почти половину мигрантов в конце XIX в. и начале XX в. составляли итальянцы и около трети - испанцы.

Довольно много переселенцев прибыло из Франции, Германии, России, Польши, Великобритании. Если в 1869 г. аргентинцы иностранного происхождения составляли 12% всего населения, то к 1914 г. - около одной трети, а в больших городах эта пропорция составляла 2 к 1. К концу XX в. с общим снижением объемов иммиграции понизилась и доля иностранцев! среди граждан республики Огромный вклад в формирование национальной культуры Аргентины внесли итальянские иммигранты, их влияние в стране было настолько велико, что и в наши дни в Буэнос-Айресе широко распространен итальянский язык. Второе место по значимости в жизни

Аргентины заняли поляки и испанцы. Британские переселенцы принесли с собой крупный капитал, стали извлекать мясо-перерабатывающую промышленность и строить железные дороги. Французы способствовали становлению виноградарства и виноделия, немцы возводили фермы и создавали кооперативы. Сфера услуг стала развиваться благодаря усилиям японцев, сирийцев и ливанцев. Дети иммигрантов быстро осваивались в новой среде, в Аргентине не существует острых межобщинных противоречий. Вместе с тем для страны характерно расслоение общества по территориально-социальному признаку. Наибольшим влиянием в национальной экономике и политике пользуются выходцы из портовых городов страны. В их руках сосредоточена внешняя торговля, баню, крупные объекты индустрии. Их называют — портовые люди. Сами рассматривают остальных аргентинцев, как малообразованных грубых крестьян. Подобные отношения глубоко укоренились в обществе и нашли свое отражение и в политике государства. Национальный язык Аргентины — испанский. В нем присутствует много иностранных заимствованных слов, особенно итальянского происхождения. Можно услышать эваский, сицилийский, уэльский, гэльский диалекты. К концу XIX в. в Буэнос-Айресе сложился жаргон преступного мира, — вобравший в себя слова из итальянского, португальского, испанского, французского, немецкого, африканских языков. «Lunfardo» в наши дни часто можно услышать в лирических песнях в стиле танго.

Подавляющее большинство аргентинцев - католики. В стране есть небольшие протестантская и иудейская общины. Всепроницающее влияние католицизма особенно сильно заметно в государственном аппарате, а в конституции католичество закреплено как государственная религия, хотя здесь же гарантирована свобода вероисповедания.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Экономика Аргентины - одна из самых мощных в регионе Латинской Америки. Начиная с XIX в. Страна активно выдвигалась на первое место по животноводству, но с недавнего времени ключевую роль стала играть сфера услуг. По производству зерна и мяса Аргентина занимает второе место в регионе, уступая только Бразилии, а по уровню доходов от туризма уступает только Мексике.

#### Валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт и ВВП на душу населения в 1998—2000 гг.

	1998	1999	2000
ВВП (в млн долл. США)	290 261	277 382	275 547
ВВП (в млн долл. США)	298 131	281 942	275 473
ВВП на душу населения (в долл. США)	8 030	7 600	7 440

#### Структура ВВП Аргентины в 1991-1996 гг. (в процентах ВВП)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ВВП	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сельское хозяйство, животноводство, рыболовство	8,3	7,5	7,3	6,9	7,4	7,2

Продолжение таблицы

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Горнодобывающая отрасль	2,4	2,4	2,5	2,5	2,8	2,9
Промышленность	25,7	25,7	25,4	24,9	24,3	24,5
Строительство	5,2	5,5	5,7	6,1	5,7	5,5
Энергетика	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	2,3
Коммерческие услуги	16,4	17,0	16,6	16,6	16,0	16,1
Транспорт и связь	4,9	5,1	5,0	5,1	5,3	5,4
Финансовые и бизнес услуги	14,9	14,8	15,2	15,8	16,6	16,8
Другие сектора						
сферы услуг	19,1	18,4	18,4	18,2	18,7	18,5
Плюс: налоги на импорт	1,1	1,8	1,8	1,8	1,0	0,9

Аргентина извлекает выгоду из богатых природных ресурсов, населения с высоким уровнем образования, ориентированного на экспорт сельскохозяйственного сектора, и развитого индустриального сектора. Однако, когда президент Карлос Менем занял свой пост в 1989 г., страна накопила огромные внешние долги, а инфляция достигала 200% за месяц. Новое правительство заявило, что для устойчивого укрепления макроэкономических показателей, оживления структурных преобразований необходимо доверие на внутренних и внешних финансовых рынках и облегчения восстановления экономики со стабильными ценами. Программа преобразований, которую поддерживает Международный валютный фонд, основана на достижении 3% роста ВВП в 2000 г. и ускорения его до 4% в последующих годах. Мексиканский кризис вызвал серьезную, но недолгую утечку капиталовложений и потерю банковских депозитов в 1995. Последовал ряд преобразований для поддержки внутренней банковской системы. Реальный рост ВВП составил почти 9% в 1997 г. Уровень инфляции составил 1% в 1998 г. Из-за несовершенства трудовых законов Аргентины, несмотря на рост ВВП, уровень безработицы измеряется двузначным числом. Развита добыча угля и нефти, природного газа, цинка, урановых руд. Развита пищевая (преимущественно мясолодობойная), текстильная, кожно-обувная промышленность, машиностроение, черная и цветная металлургия, нефтепереработка и нефтехимия.

#### Производство электроэнергии в 1996—1999 гг.

	1996	1998	1999
Всего (млрд. кВт)	64,669	75,237	77,087
На ТЭС (в % от общего)	45	42,71	60,3
На ГЭС (в % от общего)	44,3	47,55	30,7
На АЭС (в % от общего)	10,7	9,74	8,75
На других типах ЭС (в % от общего)	0	0,27	0,25

С 60-х годов XIX в. специализация сельского хозяйства Аргентины стала смещаться от животноводства к растениеводству. Упор был сделан на культивирование пшеницы, кукурузы, льна в такой непригодной для земледелия области, как Пампасы. Эксперимент оказался удачным — плодородные почвы позволили развернуть интенсивное растениеводство. С началом экспорта, главным образом иностранными корпорациями, пищевой продукции зародилась и стала развиваться аргентинская промышленность. Все XX столетие шел

рост экспорта продовольствия в европейские страны — Аргентина выдвигалась в лидеры Латинской Америки. В начале XX в. страна стала ведущим в мире производителем и поставщиком на мировой рынок льна, мяса, зерна. Первая мировая война и Великая депрессия подорвали национальную экономику. Сократился объем внешней торговли — Аргентина стремительно потеряла свои лидирующие позиции в мире и заняла место среди стран третьего мира. По 1970-е годы правительство пыталось развивать преимущественно промышленную сферу производства, защищая внутренний рынок от импорта продукции легких отраслей. Но ставка на развитие промышленности привела к упадку в сельском хозяйстве. Сократилось производство зерновых культур, зато выросла доля технических (подсолнечника, сои). Эра защиты внутреннего рынка закончилась в 1976 г. с ликвидацией высоких пошлин на импорт. Сделано это было для того, чтобы повысить конкурентоспособность национальных производителей. Последствия этого шага оказались самыми печальными: экономика Аргентины, не выдержав соревнования с мировыми компаниями, буквально рухнула. ВВП с 1975 по 1981 гг. снизился на три четверти, и последствия этого кризиса сказывались еще около 10 лет. Одновременно с сокращением производства начался рост инфляции — в 1980-е годы ее уровень достигал 1000 процентов в год. В 1983 г. прошла денежная реформа (старое песо обменивалось на новые в соотношении 10 000 к 1), в 1985 г. последовала еще одна денежная реформа, и еще одна в 1993 г.

#### Индекс производства с/х продукции (уровень 1986 г. = 100)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Всего	109,1	109,6	112,8	117,1	122,3	126,0
Растениеводство	120,4	114,3	115,3	123,8	131,4	138,0
Зерновые	94,2	90,3	108,9	108,1	101,4	124,2
Масличные культуры	155,4	146,1	141,4	158,2	175,8	178,3
Технические культуры	125,8	111,7	95,1	108,9	131,7	130,1
Фрукты	121,5	133,7	128,6	137,4	147,6	149,0
Овощи	102,4	100,4	103,5	110,4	112,1	113,1
Животноводство	99,6	901,1	105,0	103,7	104,1	103,7
Крупный рогатый скот	101,0	102,0	105,8	104,8	105,3	105,4
Остальные отрасли животноводства	89,1	94,6	99,0	95,8	95,1	91,0
Производство шерсти	77,7	78,9	76,2	69,3	66,3	64,4
Производство молока	104,2	113,6	120,3	134,2	147,4	150,7
Лесоводство	122,0	122,8	107,0	114,6	124,6	124,6
Рыболовство	150,9	229,4	306,9	297,6	311,5	390,7

#### Внешняя торговля страны в 1994—2000 гг. (млрд долл. США)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Экспорт	15,7	20,7	23,8	25,4	26	23	26,5
Импорт	21,4	19,5	23,7	30,3	32	25	25,2

Состав экспорта: зерновые, фураж, машины, нефтепродукты, металлопрокат.

География экспорта: Бразилия - 31%, США - 8% Чили - 7%, Китай - 3%, Уругвай - 3%.

Состав импорта: машины и комплектующие к ним, телекоммуникационное оборудование, пластмассы, органические химикаты.

*География импорта:* Бразилия — 23%, США — 20%, Италия — 6%, Германия — 5%, Франция — 5%.

Внешняя задолженность в 1998 г. составила 133 млрд долл., в 1999 г. — 149 млрд. долл.

*Главные порты Аргентины:* Буэнос-Айрес, Баия-Бланка, Комodoro-Риавалья, Уругвай, Ла-Плата, Мар-дель-Плата, Некочеа, Рио-Гальегос, Росарио, Санта-Фе.

*Денежная единица* — песо. Курс песо жестко привязан к доллару: один песо равен одному доллару США.

## БРАЗИЛИЯ

### План

1. Общая характеристика.
2. Население Бразилии.
3. Экономическое развитие страны.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Бразилия, Федеративная Республика Бразилия (República Federativa do Brasil) — государство в Южной Америке. Общая площадь — 8,5 млн км<sup>2</sup>, население — 172,8 млн человек (2000 г.), свыше 95% — бразильцы. Городское население составляет 75,6% (1991 г.). Большинство верующих — католики. Бразилия — федерация в составе 26 штатов и 1 Федерального (столичного) округа. Глава государства — президент. Президент избирается всеобщим голосованием на 4-летний срок. Законодательный орган — двухпалатный национальный конгресс. Состоит из сената (816 место, по 3 депутата от каждого штата и округа избираются по мажоритарной системе на 8-летний срок, каждые три года проводится ротация трети сената) и палаты депутатов (513 мест, избираются на пропорциональной системе на 4-летний срок). Судебную власть представляет верховный федеральный трибунал, 11 судей назначаются президентом пожизненно с согласия сената. Государственный язык — португальский.

Центральная и южная части Бразилии занимает Бразильское плоскогорье (высшая точка — г. Бандейра, 2890 м); на севере — Амазонская низменность и отроги Гвианского плоскогорья. На крайнем юге — Лаплатская низменность. Климат меняется с северо-запада на юго-восток от экваториального до субтропического (средние температуры января от 23 до 29°C, июля от 16 до 24°C). Осадков 3000 мм на западе Амазонской низменности, до 500 мм на северо-востоке Бразильского плоскогорья, 1200 мм в год на юге. Главные реки — Амазонка, Сан-Франсиску, Парана. На Амазонской низменности влажноэкваториальные леса, в центральной части — саванны и редколесья, на Приатлантической низменности — тропические переменно влажные, на юге — вечнозеленые леса. Под лесом — 38% территории страны. В стране насчитывается 20 национальных парков, имеются заповедники и заказники.

В древности территорию Бразилии населяли индейцы, в начале XVI в. страна была завоевана португальскими конкистадорами, уничтожившими большую часть коренного населения и создавшими крупные плантаторские хозяйства с использованием рабского труда негров, ввозимых с XVI в. из Африки. В результате освободительного движения в 1822 г. Бразилия провозглашена независимой империей (с 1889 г. — федеративной республикой). До 1888 г. сохранялось рабство. С конца XIX в. в Бразилию проникал английский и североамериканский капитал. Конец XIX в. отмечен борьбой крестьян

за землю. Особенно крупное выступление — в штате Баия в 1896—1897 гг. В период после Второй мировой войны в экономике Бразилии усилились позиции США и ФРГ. Попытки ряда правительств (особенно Ж. Д. Вазгаса и Ж. Гуларта) в 50—60-х гг. поставить под государственный контроль добычу и переработку нефти, обеспечить независимую от иностранных держав внешнюю политику натолкнулись на сопротивление реакции. После военного переворота 1964 г. у власти до 1985 г. находились военные правительства.

Бразилия — индустриально-аграрная страна, крупнейшая по экономическому потенциалу в Южной Америке

### 2. НАСЕЛЕНИЕ БРАЗИЛИИ

Численность и рост населения в 1995—2000 гг. можно представить себе по приведенной ниже таблиц.

	Численность (чел.)	Рост
1995	160 737 489	1,22%
1996	162 661 214	1,16%
1997*	164 511 366	1,1%
1998*	169 806 557	1,24%
1999*	171 853 126	1,16%
2000*	172 860 370	0,94%

\*) В августе 1996 г. в Бразилии была проведена перепись населения. Согласно этим данным, численность населения в 1996 г. составляла 157 079 573 чел., что приблизительно на 5% меньше, чем было спрогнозировано Бюро переписи США. При оценке численности населения следует принимать во внимание высокий уровень смертности от СПИДа, высокий уровень смертности среди новорожденных, низкую продолжительность жизни. *Этнический состав:* белые (португальцы, немцы, итальянцы, испанцы, поляки) — 55%, метисы и мулаты — 38%, чернокожие — 6%, остальные (японцы, арабы, индейцы) — 1%. Католики составляют — 80% населения. В Бразилии наблюдается постоянный процесс смешения различных рас и национальностей. Страна является своего рода полигоном возникновения нового бразильского этноса. Терпимость португальских бразильцев и официальная политика смягчают возникающие межэтнические конфликты. Главным объедини

тельным фактором являются португальский язык и римско-католическая церковь, если в каких-то областях страны, где не наблюдаются процессы ассимиляции населения, это воспринимается как выбор проживающего здесь населения, а не как правительственная политика или результат противостояния этнических общин. В качестве такого примера можно назвать местное индейское население численностью около 200 тыс. чел. Хотя ни одно из индейских племен не достигло такого уровня развития, как племена Анд или Центральной Америки, их цивилизация превосходно соответствовала местным географическим и климатическим условиям. От местных племен португальские торговцы и поселенцы переняли технологии выращивания кукурузы, кассавы. Именно индейцы научили колонистов пользоваться гамаками (их предпочитают кроватям до сих пор в некоторых северных районах Бразилии), строить каноэ, плоты (этот вид транспорта активно используется в наши дни на северо-востоке страны). Предположительно третья часть бразильцев имеет индейские корни — это утверждение яв. шется очевидным применительно к населению районов, расположенных к северу и западу от северо-восточных провинций.

Пока португальцы просто вели торговлю с местным населением, отношения оставались мирными. Но с началом проведения активной колонизаторской политики индейцев стали использовать на плантациях и рудниках. Не выдержав такой эксплуатации, многие из индейцев умирали или бежали. Сбежавшие находили убежище в труднодоступных районах между Амазонкой и плато Мату-Гроссу. В период с XVI по XVIII вв. португальцы стали организовывать набеги на индейские поселения, уводить в рабство захваченное в плен местное население. Дополнительный удар по численности индейского населения нанесли болезни, завезенные колонистами из Европы (грипп, корь, оспа). Работоторговля, развернувшаяся в Бразилии с XVI по XIX вв., коренным образом изменила этнический облик страны. В этот период в страну было завезено от 3 до 4 млн рабов-африканцев. Основная масса рабов прибыла из Западной Африки и Анголы. Их труд использовался на плантациях и в домашнем хозяйстве. В течение XVI и XVII вв. большая часть чернокожих рабов была сконцентрирована на северо-востоке Бразилии, на плантациях сахарного тростника. В XVIII в. с началом добычи в стране золота и алмазов часть чернокожего населения была переведена в штат Минас-Жерайс. После отмены рабства в 1888 г. большая часть рабов осталась на местах прежнего проживания. В наши дни самая высокая плотность чернокожего населения по-прежнему наблюдается на северо-востоке страны. Африканцы оказали значительное влияние на национальный состав страны и ее культуру. Африканская музыка, танцы, кухня, верования стали неотъемлемой частью повседневной жизни страны. Но темнокожее население находится в низу экономической иерархии Бразилии. Дело в том, что большая часть, этой общины живет в экономически бесперспективных и отсталых районах страны. Помимо этого, на рынке труда афро-бразильцы испытывают постоянный прессинг со стороны европейских и азиатских эмигрантов, обладающих более высокой квалификацией. Европейцы составляют большинство населения Бразилии. В течение трех столетий португальцы беспрепятственно заселяли страну, они были практически единственными европейцами в Бразилии. Они были торговцами, плантаторами. С момента провозглашения независимости в 1822 г. иммиграционная политика изменилась. Наиболее многочисленную общину эмигрантов (после португальцев) составили итальянцы. Боль-

шая их часть проживает в Сан-Паулу, северном Рио-Гранди-ду-Сул. Подобно португальцам, итальянцы легко ассимилировались. Вслед за ними в страну прибыли испанцы, сирийцы, ливанцы. Вместе с итальянцами они внесли немалый вклад в развитие промышленности, финансов, искусства. В XIX - начале XX вв. основную часть мигрантов составляли немцы, а после Первой мировой войны - японцы. В отличие от средиземноморских народов, немцам и японцам потребовалось три-четыре поколения для ассимилирования среди местного населения. Помимо разницы культур, отделявших их от остальных бразильцев, немалую роль сыграло расселение немцев и японцев в глухих сельских районах страны. Правительства Германии и Японии выплачивали немалые средства для подтягивания поселений своих подданных в отдаленной части света, мировые державы проводили политику постепенной колонизации Бразилии. После Второй мировой войны эти две общины стали неотъемлемой частью бразильского общества. Помимо вышеназванных общин в стране существует несколько славянских этнических групп. От 80% до 90% населения Бразилии — католики. Бразилия самая большая католическая страна мира. После провозглашения республики в 1889 г. католицизм перестал быть государственной религией. Но преобладание католиков среди эмигрантов в XIX—XX вв. только укрепило позиции церкви в стране. Остальные религиозные общины — протестанты (пятидесятники и секты фундаменталистского толка), православные, синтоисты, буддисты, мусульмане. Отдельно следует выделить анимистов-индейцев и поклонников синкретических африканских культов. Среди последних преобладают бразильцы африканского происхождения.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ

Бразильская экономика, обладая высокоразвитым сельским хозяйством, добывающей промышленностью и сектором услуг, является самой мощной в регионе и оказывает существенное влияние на мировые рынки. До принятия стабилизационного плана в середине 1994 г. инфляция в стране достигала просто стратосферных высот, и иностранные инвесторы боялись вкладывать средства в национальную экономику. Строгая денежная политика принесла свои плоды: рост цен на потребительские товары в 1998 г. составил 2% против 1000% в 1994 г. В то же время рост ВВП сократился с 5,7% в 1994 г. до 3,0% в 1997 г. из-за более жесткой кредитной политики. В 1998 г. экономика страны столкнулась с серьезным испытанием: всемирный финансовый кризис привел к оттоку инвестиций из страны. Приблизительно 30 млрд. долл. ушло за август и сентябрь 1998 г. Наиболее серьезным последствием для Бразилии, после российского отказа выплат по долгам, стало принятие решения об изменении процентной годовой ставки (она достигла 50%). После корректировки налоговой программы и принятия новых принципов структурных преобразований Международный Валютный Фонд выдал кредиты стране в размере 41,5 млрд. долл. В январе 1999 г. центральный банк Бразилии объявил об одноразовой 8%-ной девальвации реала и отказе в дальнейшем искусственно поддерживать курс национальной валюты. Правительство надеялось на начало экономического роста к концу 1999 г. и по-прежнему заявляет о приверженности строгому антиинфляционному курсу.

Бразилия обладает крупными запасами полезных ископаемых: железной (свыше 100 млрд. т), марганцевой (100 млрд. т), урановой (265 тыс. т) руд, значительными запасами бокситов.

руд цветных металлов, угля (21 млрд. т), алмазов, серебра, золота, нефти и др. Развитие транспортной инфраструктуры способствовало бы экономическому развитию страны.

Самые крупные месторождения железной руды найдены в штатах Минас-Жерайс и Пара, марганцевых руд — в Мату-Гросса и Амапа. Из всех разведанных запасов угля (преимущественно в штатах Рио-Гранди-ду-Сул и Санта-Катарина) только небольшой процент пригоден для использования в сталелитейной промышленности.

На материковом шельфе расположены месторождения нефти и природного газа. Правительство и частные компании постоянно ведут разведку новых месторождений полезных ископаемых.

Две трети страны покрыты лесами — Бразилия располагает седьмой частью псих мировых лесных ресурсов. Основная масса лесов сосредоточена в Амазонии и приатлантической прибрежной зоне. Развитие лесодобывающей отрасли тормозится слабо развитой транспортной инфраструктурой. Бразилия, учитывая размеры территории, испытывает недостаток в пахотных землях.

Бразилия располагает огромным рыбопромышленным потенциалом, но его разработка ведется замедленными темпами и производительность данной отрасли в целом низка. Начиная с середины XX в. началось снижение доли сельского хозяйства в валовом национальном продукте. В наши дни менее трети всего экономически активного населения занято в данной отрасли. Бразилия самостоятельна в обеспечении себя продовольствием, более того страна — ведущий экспортер тропических зерновых культур. В отличие от других стран Латинской Америки, Бразилия увеличила сельскохозяйственное производство, не особенно увеличив число обрабатываемых земель. Пригодны для обработки не более 9% всех земель, и при этом солидная доля земель обрабатывается с помощью примитивных технологий. Механизированное производство — редкость, применяется преимущественно на юге и юго-востоке. Небольшая доля сельхозтехники используется на северо-востоке, хотя здесь сосредоточена половина всех бразильских ферм (средняя площадь фермы при этом составляет не более 5 га). Правительство построило здесь несколько крупных ирригационных сооружений, но их поддержка обходится слишком дорого и обслуживают они небольшое число ферм и хлопковых плантаций.

Бразилия — первый в мире производитель кофе, что является его основной частью экспорта. Сан-Паулу и Минас-Жерайс — основные «кофейные» штаты, за ними следуют Парана и Эспириту-Санту. Соя и ее продукты (корма для животных) — еще одна важная часть экспорта. Большая часть урожая сои собирается в штатах Парана и Рио-Гранди-ду-Сул. Расширение механизации хозяйств и возросшая ценность сои вывели в национальные лидеры по производству штат Мату-Гросу-ду-Сул. Старейшие отрасли бразильского сельского хозяйства отвечают на современные запросы национального хозяйства. Пример этого — быстрый рост плантаций сахарного тростника в штате Сан-Паулу и на северо-восточном побережье. Правительственная программа предусматривает замену бензина, как топлива, производимого из дорогостоящего импортируемого сырья, на этанол. Заводы по переработке сахарного тростника были переориентированы на производство нового вида топлива. Программа оказалась довольно успешной, и в течение многих лет в Бразилии создавались автомобили, работающие на этаноле. Некоторую часть этанола получают из кассавы: Бразилия — мировой лидер в производстве

этой культуры. Более того, Бразилия является мировым лидером в производстве какао, бананов, бобов, а крупнейшим в Западном полушарии производителем риса. Большая часть этих культур поступает на внутренний рынок, но часть экспортируется, подобно черному и джотовому перцу со штата Амазонас, пальмового масла с северо-восточного побережья, чеснока — со штата Минас-Жерайс, чая — из Сан-Паулу, табака — из Санта-Катарины и Риу-Гранди-ду-Сул, который является центром мясоперерабатывающей промышленности Бразилии, ведь страна располагает одним из крупнейших в мире поголовьем скота. Основной национальный поставщик лесоматериалов — леса Амазонии, небольшая часть леса поступает из Северной Бразилии. Промышленная древесина поступает с юга и юго-востока, около половины составляют эвкалипты (ранее они импортировались из Австралии), а также гондурасская сосна, другие виды тропической древесины.

Четвертая часть улова пресноводной рыбы поступает из Амазонки и притоков. Лов пресноводных рыб ведется преимущественно частными лицами с использованием традиционных технологий. Две трети океанского ЛОБЗ приходится на долю рыболовных компаний, находящихся на юге и юго-востоке страны. Рыболовные компании северо-восточных портов ведут лов омаров и креветок. Почти в каждом штате Бразилии ведется добыча полезных ископаемых.

Лидером горнодобывающей промышленности является штат Минас-Жерайс, вносящий наибольший вклад в объем общенациональной добычи минеральных ископаемых (за исключением нефти и газа). Долгое время этот штат оставался первым в стране по добыче железной руды, что ведется близ Белу-Оризонте, в верхней части долины Рио-Доче. В недавнее время к экспорту минас-жерайской железной руды добавился экспорт паранской железной руды (шахта Гарайя-Гранде, расположенная к западу от реки Арагуаи.). Был проложен 500-мильный участок железной дороги, соединяющий месторождение с портом Сан-Луис. Большая часть бразильского экспорта железной руды контролируется государственной компанией «Rio Doce Valley Company». С середины 1980-х гг. государство постепенно стало отказываться от столь значительной опеки над горнодобывающей промышленностью — началась денационализация отрасли.

Исключая алюминий и марганцевые руды из штата Амазонас, железную руду, бразильская промышленность потребляет большую часть остальных добываемых минеральных ископаемых. Это хром, магний и кварц — из Байи, медь и свинец — из Байи и Риу-Гранди-ду-Сул, асбест — из Гояс, никель — из Гояс и Минас-Жерайс. Последний штат — основной в Бразилии поставщик цинка и меди. К югу от реки Амазонки найдены месторождения оловянных руд, месторождения вольфрама найдены в Риу-Гранди-ду-Норти, серебра — в Паране и Байе. Добыча угля в Санта-Катарина покрывает более половины потребностей всей страны. Штат Минас-Жерайс специализируется на добыче золота и драгоценных камней, а штаты Байя и Эспириту-Санту — на добыче только драгоценных камней: топазов, аметистов, опалов, аквамарин, турмалинов, изумрудов и других разновидностей полудрагоценных камней.

С 1940 г., когда началась коммерческая разработка нефтяных месторождений, по 1965 г. добыча нефти велась в штате Байя, к северу от города Сальвадор. Вследствии были найдены новые месторождения в районе от Форталеза до Сан-туе. Добыча природного газа ведется в штатах Сержипи и Байя. В 1987 г. была пробурена первая скважина в штате Амазонас, в 450 милях от города Манаус более половины



всей нефти добывается в штате Рио-де-Жанейро. Государственная компания «Petrobras», основанная в 1953 г., обладает самыми современными технологиями в мире по глубинному бурению. Начиная с 1967 г. бразильская промышленность более, чем сельское хозяйство, способствовала подъему национальной экономики. Промышленность — наиболее динамичная отрасль экономики.

Хотя большая часть продукции идет на внутренний рынок, Бразилия экспортирует широкий диапазон промышленных товаров. Начиная с мирового экономического кризиса 1930-х гг. лидирующую роль в национальной индустрии стали играть государственные корпорации. Правительство стремилось избежать зависимости от иностранных корпораций, и вместе с тем ощущалась нехватка инвестиций, способных поднять национальное производство. Под контролем государства оказались самые крупные корпорации типа «Petrobras» и «Rio Doce Valley Company». Часть других была создана с долевым участием иностранного и бразильского частного капитала. Успешное развитие некоторых отраслей промышленности, непосредственно связано с проведением протекционистской политикой, проводимой правительством. Пример такого успеха — автомобилестроительная промышленность. Первые предприятия данной отрасли были основаны в 1950-х гг. Их продукция должна была заменить американский и немецкий импорт. На государственном предприятии «Alfa-Romeo» было начато производство тракторов, а правительство ввело ряд защитных тарифов и налоговых льгот для защиты внутреннего рынка. К концу 1980-х гг. производство автомобильной техники достигало 1 млн единиц в год, часть продукции экспортировалась. Еще несколько примеров подобной политики — национальная нефтехимическая промышленность, самая большая в Латинской Америке. Развитие отрасли началось с основания корпорации «Petrobras», впоследствии было поддержано несколькими компаниями с участием иностранного капитала.

Правительственные корпорации, при активном участии бразильских частных инвесторов, занимают лидирующие позиции в судостроении, часть продукции этой отрасли идет на экспорт. Компания «Embraer», основанная государством и первоначально производящая небольшие самолеты, теперь экспортирует самолеты разных типов. В наши дни правительство поощряет развитие отраслей микроэлектроники и производство персональных компьютеров. В Бразилии создан самый мощный в Латинской Америке военно-промышленный комплекс. Страна является одним из мировых лидеров по производству вооружения. Заводы, выпускающие оружие, находятся как в частных руках, так и в государственном управлении. Выпускаемая продукция отличается надежностью и невысокой ценой, что делает ее подходящей для многих стран третьего мира. Правительство также активно участвует и в перспективных, убыточных отраслях промышленности. Пример этого — текстильная промышленность, она была основана в 1814 г. в штате Байя, располагавшим значительными хлопковыми плантациями, в наши дни центр текстильной промышленности Сан-Паулу.

С 1820-х гг. началось развитие кожевенной и обувной промышленности в Риу-Гранди-ду-Сул. Первоначально отрасль работала на собственном сырье, в наши дни кожи импортируют из Уругвая и Аргентины.

Предприятия металлургии и машиностроения, сконцентрированные в штатах Рио-де-Жанейро и Минас-Жерайс, возникли еще в XVIII в. Юго-восток Бразилии — главный промышленный район страны, где сконцентрирована основная

часть промышленных мощностей, большинство часть рабочих трудится именно в этом районе, здесь наиболее высокие зарплаты; один город Сан-Паулу производит около половины промышленного производства Бразилии. Вторым промышленным районом является Юг Бразилии, где действует пятая часть всей национальной промышленности. Северо-восток — третий, наиболее слабо развитый индустриальный район, здесь трудится не более 10% все рабочих, уровень оплаты труда тут ниже, чем на юго-востоке и юге. Сами бразильские предприятия небольшие по размерам, в немногих занято более сотни рабочих, причем большая часть таких производств сконцентрирована на юге и юго-востоке.

Туризм — относительно молодая отрасль национальной экономики. Концепция устройства настоящих курортных районов еще не нашла своего применения. Туристический комплекс ограничен несколькими крупными и дорогими гостиницами в Рио-де-Жанейро, горными курортами в Минас-Жерайс. Главные центры развлечений расположены в городских центрах или поблизости. Число иностранных туристов, посещающих Бразилию, значительно отстает от числа местных туристов. Бразильцы передвигаются по стране автомобильным транспортом, хотя в период отпусков и каникул повышенным спросом пользуется авиатранспорт.

Бразилия, располагающая разветвленной речной сетью и находящаяся в зоне интенсивного выпадения осадков, обладает одним из крупнейших в мире гидроэнергетическим потенциалом. На юге и юго-востоке страны сконцентрирована большая часть электростанций — ведь в этом районе сосредоточены основные потребители электроэнергии. С 1950-х гг. началось расширение энергосети, путем строительства новых гидроэлектростанций. Правительство целенаправленно развивало именно эту отрасль энергетики — бразильский уголь отличается низким качеством и не годится для использования в топливной энергетике. В 1982 г. был построен первый атомный реактор «Anga I» близ Рио-де-Жанейро, в 1984 г. начал действовать крупнейший в мире гидроэнергетический комплекс на реке Парана.

#### Производство электроэнергии в 1997 и 1998 гг.

	1997	1998
Всего (млрд. кВт)	291,63	316,927
На ТЭС (в % от общего)	4,38	4,92
На ГЭС (в % от общего)	92,09	91,02
На АЭС (в % от общего)	0,80	0,99
На других типах ЭС (в % от общего)	2,73	3,07

#### География экспорта

1993	1995	1996	1999
страны ЕС — 27,6%	страны ЕС — 26%	страны ЕС — 28%	США 18%
страны Латинской Америки — 21,8%	страны Латинской Америки — 22%	страны Латинской Америки — 23%*	Аргентина - 13%
США - 17,4%	США - 23%	США - 20%	Германия — 0,4%
Япония - 6,3%	Аргентина — 11%	Аргентина - 12%	Нидерланды — 5%
			Япония — 4%

\*) Исключая Аргентину



География импорта

1993	1995	1996	1999
США - 23,3% страны ЕС - 22,5% страны Ближнего Востока - 13,0% страны Латинской Америки - 11,8% Япония - 6,5%	страны ЕС - 26% США - 24% Аргентина - 11% Япония - 5%	страны ЕС - 26% США - 22% Аргентина - 13% Япония - 5%	США - 23% Аргентина - 12% Германия - 10% Япония - 5% Италия - 5%

*Состав экспорта:* промышленные товары, железная руда, кофе, соя, продовольствие.

*Состав импорта:* машины и оборудование, химикаты, нефть, электроэнергия.

Внешняя задолженность страны (млрд. долл.)

1994	1995	1996	1998	1999
134	94	176	258	200

Исключая пригородные линии Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу, дороги промышленного назначения, соединяющие рудники с портами, железные дороги играют незначительную роль в экономике страны. В отличие от энергичной программы строительства шоссе дорог, строительство железных дорог велось медленными темпами. Только во время Второй мировой войны была проложена дорога Рио-де-Жанейро - Сальвадор, немецкие подводные лодки наносили большой ущерб судам прибрежных перевозок. С той поры были построены участки дороги, соединяющие Минас-Жерайс со столицей Бразилиа, Гарайе-Гранде с Порту-ду-Итаку (близ Сан-Луи

са). Большинство дорог были еще построено в XIX в. с применением различных стандартов, что затрудняло их интеграцию в единую систему. Еще в конце 1950-х гг. Бразилия не располагала общенациональной сетью дорог. Шоссе с четырьмя ответвлениями связывало Рио-де-Жанейро с Сан-Паулу, не существовало дорог с твердым покрытием и, связывающих Порту-Алегри, Куритибу, Белу-Оризонти. С началом сезона дождей связь этих городов с торговыми центрами практически прерывалась. С приходом к власти военные в 1964 г. положение изменилось: основным приоритетом было провозглашено создание национальной транспортной инфраструктуры.

В наши дни превосходная система дорог соединяет все важнейшие пункты Бразилии и даже несколько городов в Амазонии. Бразилия — одна из передовых авиационных стран. Долгое время бразильцы оспаривали у американцев право на изобретение самолета. Многочисленные авиакомпании, действовавшие в стране, были объединены в три главные компании: «VARIG», основана в конце 1920-х гг., находится в собственности служащих, обслуживает большую часть внутренних перевозок и главные авианаправления международных авиалиний; «VASP» - авиакомпания штата Сан-Паулу, обслуживает внутренние рейсы и авиалинии в США и Нидерландские Антииллы; «Transbrasil» частная авиакомпания, обслуживает внутренние линии. Каждый центр штата и крупный город располагает собственным аэропортом, связь с не большими городами осуществляют реактивные самолеты. Сан-Паулу, Бразилиа, Рио-де-Жанейро, Белу-Оризонти обслуживаются челночными рейсами, пассажиро- и грузопотоки остальных городов значительно уступают аналогичным показателям Западной Европы. Причина этого - дороговизна авиабилетов и доступность междугороднего автомобильного сообщения. На Рио-де-Жанейро и Сан-Паулу приходится большая часть авиаперевозок.

*Крупнейшие порты Бразилии:* Белен, Фэрталеза, Илхус, Имбитуба, Манаус, Паранагуа, Порту-Алегри, Ресифе, Рио-де-Жанейро, Рио-Гранде, Сальвадор, Сантус. *Внутренняя денежная единица страны* - реал (100 центаво)

## ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

### План

1. Общая характеристика.
2. Физическая география Великобритании
3. Экономическое развитие.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Великобритания, Британия, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland) - государство в северо-западной Европе, на Британских островах (остров Великобритания и северо-восточная часть острова Ирландия, остров Мэн и Нормандские острова). Население - 59,5 млн человек (2000 г.). Англичане составляют 81,5% от всего населения, шотландцы - 9,6%, ирландцы - 2,4%, уэльсцы - 1,9%, выходцы из Восточной Индии, Пакистана, Индии и других бывших коло-

ний составляют 2,8%. Англичан насчитывается 27 млн. чел., католиков - 9 млн. чел., мусульман - 1 млн. чел., пресвитериан - 800 тыс. чел., методистов - 760 тыс. чел., сикхов - 400 тыс. чел., индуистов - 350 тыс. чел. (1999 г.). Общая площадь страны - 244 820 кв. км. Площадь суши - 241 590 кв. км, площадь рек и озер - 3 230 кв. км. Городское население 89,1% (1990 г.). Официальный язык - английский.

Великобритания состоит из 4 административно-политических частей (исторических провинций) - Англии (39 графств, 6 метрополитенских графств и Большого Лондона), Уэльса (8 графств), Шотландии (9 районов и островной территории) и

Северной Ирландии (26 округов). Особый режим установлен для острова Мэн и Нормандских островов. Столица — Лондон.

Великобритания — конституционная монархия. Глава государства — король (королева). Законодательный орган — двухпалатный парламент (палата лордов и палата общин).

Великобритания омывается Атлантическим океаном и его морями. Зависимые территории: остров Ангилья, Бермудские острова, Британские территории Индийского океана, Британские Виргинские острова, Каймановы острова, Фолклендские острова, Гибралтар, Джерси, Гернси, остров Мэн, Монтсеррат, острова Питкерн, остров Святой Елены, острова Южная Джорджия и Южные Сандвичевы острова, острова Терке и Кайкос. Зависимыми территориями до сих пор именовались заморские владения Великобритании; не являясь полностью самостоятельными государствами, они обладают значительной степенью самоуправления, включая собственные законодательные собрания.

В I тыс. до н. э. территорию современной Великобритании заселяли кельты. В I в. н. э. большая часть Британских островов была завоевана римлянами, а после их ухода в V—VI вв. — англосаксами. После Нормандского завоевания Англии (1066 г.) завершился процесс феодализации, сопровождавшийся политическим объединением страны и централизацией государственной власти. Во второй половине XIII в. возник английский парламент, оформилась сословная монархия. Столетняя война 1337—1453 гг. с Францией привела к потере территорий, завоеванных во Франции в XII в. Развитие товарно-денежных отношений и классовая борьба крестьянства привели в XV в. к почти полной ликвидации личной зависимости крестьян.

В ходе войны Алой и Белой розы (1455—1485 гг.) была в значительной мере уничтожена старая знать. Возвышение нового дворянства (джентри), связанного с рынком, развитие капиталистических элементов открыли путь к установлению абсолютизма (конец XV — начало XVI вв.). В XVI в. развернулся процесс первоначального накопления капитала, основу которого составило обезземеливание крестьянства. В период Реформации (1530-е гг.) создана англиканская церковь. Английская революция XVII в. обеспечила утверждение капитализма. В конце XVII в. оформились политические партии — тори и виги (в сер. XIX в. трансформировались соответственно в консервативную и либеральную партии). Продолжался захват колоний (завоевание Ирландии началось в XII в.). Длительная борьба с Францией за торговую и колониальную гегемонию завершилась в XVIII в. победой Великобритании; были захвачены огромные владения в Индии и Северной Америке. В результате Войны за независимость в Северной Америке 1775—1783 гг. 13 североамериканских колоний отделились от метрополии и образовали независимое государство — США. В конце XVIII — начале XIX вв. Великобритания — главный организатор коалиций против революционной, а затем наполеоновской Франции. В конце XVIII — первой половине XIX вв. происходил промышленный переворот, в 1830-е гг. утвердилась фабричная система производства, промышленная буржуазия стала господствующим классом (парламентская реформа 1832 г.). В 30-е гг. законодательно отменено рабство в английских колониях в Вест-Индии. К середине XIX в. Великобритания добилась мировой промышленной монополии.

В 1830-1840-е гг. развернулось первое массовое революционное движение пролетариата — чартизм. В 1868 г. со-

здан Британский конгресс тред-юнионов. В XIX в. Великобритания, осуществив колонизацию Австралии, Новой Зеландии, завоевав обширные территории в Азии и Африке, завершив захват Индии и Египта, стала крупнейшей колониальной империей. Усиление освободительного движения в переселенческих колониях (восстание в Канаде 1837—1838 гг. и др.) вынудило Великобританию пойти на создание системы доминионов (первый — Канада, с 1867 г.). С конца XIX в. страна утратила мировую промышленную монополию.

Великобритания — одна из главных участниц Первой мировой войны, в результате которой она получила значительную часть бывших германских владений в Африке и большую часть территорий, отнятых у Турции. Политика «умиротворения» фашистских агрессоров (Мюнхенское соглашение 1938 г. и др.), облегчила Германии развязывание Второй мировой войны, в которую Великобритания вступила 3 сентября 1939 г. После нападения Германии на СССР, в условиях непосредственной угрозы вторжения фашистских войск в Великобританию, правительство У. Черчилля пошло на военный союз с СССР. Вместе с СССР и США Великобритания являлась одним из главных участников антигитлеровской коалиции. В ходе распада Британской колониальной империи независимость получили к середине 1970-х гг. почти все английские колонии.

## 2. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Территория Соединенного Королевства по особенностям рельефа подразделяется на две основных области. Высокая Британия (включая Северную Ирландию), расположенная на севере и западе страны, подстилается устойчивыми древними коренными породами и представляет собой в основном сильно расчлененные возвышенности и гораздо менее распространенные низменности. На юге и востоке простирается Низкая Британия, отличающаяся холмистым рельефом, небольшими возвышенностями и несколькими горными районами; в ее основании залегают более молодые осадочные породы. Граница между Высокой и Низкой Британией проходит приблизительно в юго-западном направлении от Ньюкасла в устье р. Тайн до Эксетека в устье р. Экс на юге Девона. В целом рельеф страны настолько разнообразен, что, проезжая в одном направлении больше часа, пересекаешь несколько разных ландшафтов.

*Высокая Британия.* Сильно расчлененная, туманная, ветреная и дождливая северо-западная часть страны состоит из шести основных возвышенных районов с тремя промежуточными низменностями. Здесь выделяются; Сезеро-Шотландское нагорье с островами, расположенными к западу от Шотландии, и возвышенностями на северо-западе Северной Ирландии; низменности Шотландии и Северной Ирландии; Южно-Шотландская возвышенность; Пеннинские горы на севере Англии; Озерный край на северо-западе Англии; долины р. Идеи между Озерным краем и Пенниками, Ланкаширско-Чеширская равнина, на самом деле являющаяся частью Низкой Британии и расположенная между Пеннинами и северным Уэльсом, и возвышенности Девона и Корнуолла на юго-западе страны. Горы и острова западного побережья Шотландии и возвышенности Северной Ирландии сильно расчленены и открыты ветрам, почвы там весьма слабые. Здесь распространены гнейсы и кристаллические сланцы, однако большая часть островов Скай и Малл сложена более мотоды

ми вулканическими породами. Древние лавовые покровы распространены на обширной территории Северной Ирландии. В целом состав коренных пород имел меньшее рельефообразующее значение, чем оледенение. В плейстоцене огромные ледники, покрывавшие большую часть территории Соединенного Королевства к северу от Темзы, сгладили склоны гор и возвышенностей, а местами, например на западном побережье Шотландии, образовали глубокие узкие фьорды с крутыми склонами и вытянутые долины (местное название — лохи), которые впоследствии были затоплены морем. Склоны нагорий Шотландии и западных островов покрыты слабо дренированными сфагновыми болотами и вересковыми пустошами на сухих участках.

Подобно многим другим возвышенным районам Высокой Британии, нагорья и западные острова Шотландии никогда особенно не привлекали людей, и редкое местное население в основном занимается выпасом овец в горах, рыболовством в неспокойных морях и ткачеством на западных островах. Напротив, на низменностях Шотландии и Северной Ирландии плотность населения достигает рекордно высоких для Соединенного Королевства значений. Эти территории приурочены к крупным грабенам — зонам медленного опускания, расположенным между двумя параллельными разломами земной коры. Один из таких разломов простирается примерно между Глазго и Абердином, другой — между Эром и Эдинбургом. Всклмленная равнина между ними усеяна конусами потухших вулканов, извергавшихся около 60 млн лет назад во время активизации тектонических движений. Некоторые из этих конусов использовались как пьедесталы знаменитых средневековых замков, например в Эдинбурге и Стерлинге. Однако для Шотландии гораздо более важное значение имеет огромный опустившийся блок земной коры, к которому приурочены богатые запасы каменного угля, необходимого для развития современной промышленности. Все четыре крупнейших города Шотландии, а также Белфаст, центр Северной Ирландии, находятся на низменностях. Южные возвышенности Шотландии и Северной Ирландии, достигающие высот около 900 м над уровнем моря, отличаются всхолмленным рельефом со следами воздействия древнего оледенения. Эти местности пригодны лишь для выпаса овец. На юго-востоке в районе гор Чевит-Хилс Южно-Шотландская возвышенность, простирающаяся с северо-востока на юго-запад, сменяется Пеннинскими горами, имеющими субмеридиональную ориентацию. Пеннинские горы составляют костяк центральной части северной Англии и простираются от границы с Шотландией на юг почти до Бирмингема. Это поднятый блок песчаников и известняков. Пористый характер пород в сочетании с суровым дождливым и ветренным климатом предопределил унылый облик здешних пустошей, которые относятся к малонаселенным районам Англии. Самые высокие части Пеннинских гор подвержены действию ветров и лишены древесной растительности. Здесь широко распространены верховые болота и сообщества высоких жестколистных трав с преобладанием трехзубки, местами сменяющиеся вересковыми пустошами из вереска обыкновенного.

Озерный край на северо-западе Англии в Камбрии и на севере Ланкашира — это огромный вулканический свод, в котором ледники выработали глубокие долины с крутыми склонами. Во многих долинах находятся узкие вытянутые озера. Красота и разнообразие местной природы сделали этот район одним из самых оживленных центров туризма в Великобритании.

На западном побережье, близ Уайтхейвена, добывают уголь, а на южном побережье, в районе **Феркс**, — железную руду, но эти месторождения не имеют серьезного экономического значения. Плодородная долина р. Идеи расположена к востоку от Озерного края, у подножия обрывистого склона Пеннинских гор, который возвышается более чем на 600 м над восточным краем долины. Днище долины подстилается красноцветными песками триаса, перекрытыми более молодыми плейстоценовыми ледниковыми отложениями. Опесчаненные суглинки здесь являются материнским: породами плодородных почв, которые используются для продуктивного земледелия. Между южной частью Пеннинских гор и северной частью Уэльса возвышенности Высокой Британии пересекаются Ланкаширско-Чеширской равниной которую можно рассматривать как продолжение Низкой Британии.

Уэльс — горная страна. В северной и центральной частях, сложенных кембрийскими породами, распространены унылые вересковые пустоши, где пасутся немногочисленные овцы, а в узких долинах изредка встречаются отдельные фермы и небольшие города, специализирующиеся на добыче сланцев. На юге вокруг богатых угольных месторождений возникло немало предприятий тяжелой промышленности. Эти угленосные породы окаймляют обширный бассейн, реки там выработали глубокие долины, простирающиеся от краев бассейна к южному побережью, при этом на их склонах обнажаются многочисленные угольные пласты. Узкие долины, тесно застроенные домами, фабриками, шахтами, испещрен, ще железными и автомобильными дорогами и переполненные всевозможными шедеврами современной угледобывающей техники, резко контрастируют с просторными обдуваемыми ветрами и безлюдными вересковыми пустошами, которые геднимаются над долинами. Холмистые возвышенности **Девона** и Корнуолла, юго-западного полуострова Англии, сложены древними осадочными породами с огромными гранитными ядрами, К этим ядрам приурочены вересковые пустоши, напр к мер Дартмур и Эксмур. Породы, облекающие гранитные интрузии, частично минерализованы, и некогда эти местности с.авились месторождениями олова и меди, к настоящему времени сильно истощившимися. До сих пор здесь в **многочисленных** карьерах добывают каолиновые глины, используемые как сырье для производства знаменитого стаффордширскок фарфора. Местами для строительных целей добывают гра: шт.

*Низкая Британия.* В Низкой Британии коренные породы более молодые и менее прочные, чем в Высокой Британии, а различия в устойчивости пород в разных ее областях настолько значительны, что невозможно полностью разобраться в строении рельефа этого района без хотя бы краткого ознакомления с его геологическими особенностями. Породы Низкой Британии состоят из ряда пластов, плавно понижающихся в юго-восточном направлении. Менее устойчивые слои эродированы, и в таких местах образовались низменности. Однако северо-западные края более прочных слоев (известняк, мел) устояли против разрушительного воздействия денудации и эрозии и возвышаются в виде крутых откосов. Здесь сохранились гряды холмов с обрывистыми северо-западными уступами высотой 60—180 м, за ними простираются полосы с более пологим рельефом и еле заметным понижением поверхности к юго-востоку. С Высокой Британией граничит обширная низменная зона, состоящая из вышеупомянутой Ланкаширско-Чеширской равнины, Мидлендса и долины Йорк. Эта V-образная зона разделена на сильно отличающиеся друг от друга части. Общей ее чертой являются плодородные красно-

цветные почвы. Мидлендс отделен от остальной Англии самым северо-западным поясом уступов, сложенных юрскими известняками, обнажения которых прослеживаются к югу от устья р. Тис до Лестера, откуда они тянутся к юго-западу в сторону Бристолья. Сам юрский уступ представляет собой не единую протяженную систему холмов, а, скорее, несколько их цепей, чередующихся с низинами. Крупные его части — Кливленд-Хилс к югу от р. Тис; возвышенности Линкольншира и Нортгемптоншира с богатыми месторождениями железных руд и Котсуолд Хилс северо-восточнее Бристолья — один из наиболее живописных сельскохозяйственных районов Великобритании, с зажиточными деревнями и изящными старинными домами, построенными из местного камня.

К югу и востоку от известняковых уступов поверхность понижается к долинам Оксфорда и Эйлсбери, сложенных глинами. Почвы там столь уплотненные и тяжелые, что многие земли не засеваются, а постоянно используются под пастбища. К северо-востоку зона долин расширяется и переходит в Фенленд — обширную, некогда заболоченную территорию, прилегающую к заливу Уош. После осушения она превратилась в один из самых плодородных сельскохозяйственных районов Великобритании.

Меловой уступ, следующий почти параллельно описанному выше известняковому уступу, образует южные и восточные склоны глинистых долин. Тонкозернистый белый мел (более молодой и мягкий, чем юрские известняки) складает четко выделяющийся и почти непрерывный уступ, который описывает огромную дугу от мыса Фламборо-Хед на восточном побережье Хамберсайда до мыса Портленд-Билл — на южном побережье Дорсета. Полоса меловых холмов, окаймленная многочисленными сухими долинами и пятнами травянистой растительности у родников, пересекает всю Англию.

На юге Уилтшира, к северу от Солсбери, меловой пояс расширяется и переходит в равнину Солсбери и две узкие меловые возвышенности — Норт-Даунс и Саут-Даунс, простирающиеся на восток вокруг сложной геологической структуры возвышенности Те-Уилд и достигающие моря в виде «белых утесов Дувра» и мыса Бичи-Хед. Первоначально меловые отложения были распространены на всей этой территории, покрывая купол, сложенный разными породами. Впоследствии меловой покров был смыт с центральной части купола и перенесен в Норт-Даунс и Саут-Даунс. Верхняя часть купола была как бы срезана, и там обнажились многочисленные нижележащие пласты различных пород. Чередующиеся гряды и низменности более или менее концентрически располагаются вокруг центрального ядра Те-Уилда. Это местное название относится лишь к центральной части первоначального купола, однако некоторые ученые считают всю территорию, включая Норт-Даунс и Саут-Даунс, частями Те-Уилда. К северу от Норт-Даунса, в Лондонском бассейне находится глубокая геосинклиналь. Меловые породы там перекрыты толщей третичных нескос, глин и галечников. Разнообразие этих отложений способствовало образованию многочисленных мелких форм рельефа, что сыграло важную роль при формировании гигантского мегаполиса Лондона. Нижележащие меловые известняки оказались для Лондона бесценными хранилищами огромных запасов грунтовых вод. Гэмпширский бассейн, расположенный к югу от равнины Солсбери и к западу от Те-Уилда, по геологическому строению сходен с Лондонским бассейном, однако в третичных отложениях там большее участие принимают грубозернистые пески, сельскохозяйственная ценность которых невелика. Узкий пояс меловых отложений на южном

краю Гэмпширского бассейна, слагающий ряд холмов вдоль о. Уайт, был размыт морем по обе стороны этого острова, и в результате образовались пролив Те-Солент и залив Спитхед, важные глубоководные пути к Саутгемпτονу.

**Горы.** Самые высокие горы находятся на Северо-Шотландском нагорье. Гора Бен-Невис; расположенная недалеко от верховья залива Лох-Линне, поднимается до 1343 м над уровнем моря, а в районе пересечения этого нагорья и Грампианских гор несколько вершин превышают 1200 м. Самая высокая точка Южно-Шотландской возвышенности — г. Меррик (843 м), но там есть еще несколько точек с высотами более 790 м. Высота г. Те-Чевиот в Нортамберленде 815 м. Высшая точка Англии — г. Ско-Фелл в Камберлендских горах — достигает 978 м. Пеннинские горы на востоке Камбрии поднимаются до 893 м (г. Кросс-Фелл). Высота г. Сноудон в Гуинете (Уэльс) 1085 м над уровнем моря. В возвышенных районах Корнуолла, Девона и Сомерсета, где преобладают вересковые пустоши, Дартмур на юге Девона достигает высоты 621 м над уровнем моря, а Эксмур в Сомерсете — 520 м. В Низкой Британии нет высоких гор. Высота гряд Котсуолд-Хилс в Глостершире 314 м (Клив-Клауд), гряд Меидип-Хилс — 326 м (Блэк-Даун); Чилтерн-Хилс в Оксфорде и Бакинге не более 259 м, в пределах гряд Уэст-Даукс, Норт-Даунс и Саут-Даунс нет точек выше 305 м, за единственным исключением — Инкпен-Бикон в Вест-Даунсе (308 м).

**Побережье и реки.** Одна из удивительных особенностей Великобритании — наличие множества островов на западе и почти полное их отсутствие на востоке. Кроме того, на западе береговая линия протяженнее, что связано с сильной изрезанностью берегов. Хотя протяженность основного острова с севера на юг превышает 965 км, а с запада на восток — 508 км в самом широком месте, общая протяженность береговой линии, включая острова и небольшие заливы, достигает почти 8000 км, из них большая часть приходится на западное побережье. На долю восточного берега Англии приходится всего 1030 км, а на долю западного вместе с Уэльсом — 1970 км. Различия в протяженности западного и восточного берегов Шотландии еще более велики. Британские острова находятся на краю шельфа, и глубины у восточного побережья гораздо меньшие, чем у западного. Поэтому, несмотря на сильное волнение, гавани на западном побережье удобнее, чем на восточном, где медленно текущие реки выносят массу наносов в эстуарии. Зато западные реки менее пригодны для внутреннего судоходства. Даже у рек Клайд и Мерси для судоходства в основном используются лишь эстуарии, а не русла.

На южном побережье имеются хорошие естественные гавани, однако самые лучшие из них, такие, как Фалмут и Плимут, расположены слишком далеко от крупных городов, чтобы стать центрами судоходства. К северу от Шотландии простирается пролив Пентленд-Ферт, отделяющий Оркнейские острова от главного острова.

Далее к северо-востоку, примерно в 485 км от Норвегии, расположены Шетландские острова. Эти островные группы долгое время служили перевалочными базами для норвежцев, которые через них добирались до Гебридских островов и даже до Ирландии и о. Мэн. В дополнение к естественным водным путям были проведены значительные работы по улучшению доступа к морским портам, в частности дноуглубительные работы в низовьях Клайда и Мерси, и построена широкая сеть каналов, особенно в Англии — между северным Мидлендсом и долиной Темзы. Каледонский канал соединяет Инвернесс и Форт-Уильям во впадине Грейт-Глен, другой канал связыва-

ет заливы Ферт-оф-Клайд и Ферт-оф-Форт в Шотландии. В Англии сооружены каналы между реками Ди и Мерси, Мерси и Эр, Трент и Мерси, Эйвон (приток Северна) и Уэлленд и Темза и Северн.

*Главные порты Северной Ирландии* — Белфаст, к которому подходит залив Белфаст-Лох, и Лондондерри, к которому подходит залив Лох-Фойл. *Другие береговые бухты* — Странфорд-Лох, Дандрам и Карлингфорд-Лох — находятся в округе Даун. *Основные реки* — Фойл с притоками, Эрн, дренирующий озеро Аппер-Лох-Эрн и Лоуэр-Лох-Эрн, Бани, нижнее течение которого разделяет Антрим и Лондондерри, и Лаган, разделяющий Антрим и Даун. Навигация осуществляется лишь на небольших участках в низовьях Фойла и Лагана.

*Климат.* Климат Соединенного Королевства весьма мягкий. Хотя отмечались экстремальные температуры выше 38°C или ниже - 18°C, температура очень редко повышается в летние дни выше 29°C или понижается в зимние ночи ниже -7°C. Мягкость климата объясняется главным образом влиянием Северо-Атлантического течения (продолжения Гольфстрима), приносящего теплые воды к западному побережью Европы. На этих широтах преобладает западный перенос ветров, и, таким образом, с Атлантического океана летом поступает прохладный, а зимой — теплый воздух. Хотя различия температур совсем невелики, зимы на западном побережье Соединенного Королевства теплее, чем на восточном. На островах Силли, крайнем юго-западе Великобритании, и в Холыхеде на северо-западе Уэльса средняя январская температура составляет 7°C, в Лондоне — всего 5°C, а на большей части восточного побережья — ниже 4°C. Несмотря на сходство температур, зимы становятся все менее благоприятными по мере продвижения к северу вдоль восточного побережья, где дуют промозглые влажные ветры с холодного Северного моря. Мороз и снег не являются необычными явлениями, особенно на больших высотах, однако на низменностях в обычную зиму температуры ниже 0°C держатся лишь 30—60 дней в году, а снег — всего 10—15 дней. В Лондоне снег лежит на земле всего около 5 дней в году. Самые высокие летние температуры отмечены на юго-востоке. В Лондоне средняя июльская температура составляет 17°C, на островах Силли 16°C, в Холыхеде 15°C, а на северном побережье Шотландии — менее 13°C.

В обычные годы во всех районах Великобритании выпадает достаточно осадков для ведения сельскохозяйственных работ, а в некоторых горных районах они даже избыточны. Сезонные и годовые колебания выпадения осадков незначительны, засухи бывают редко. Наибольшее количество осадков выпадает на западе Соединенного Королевства, сравнительно мало — в восточной его части.

В Лондоне среднее годовое количество осадков всего 610 мм, на большей части Низкой Британии — до 760 мм, а в отдельных районах Высокой Британии — до 1020 мм. В центральном Уэльсе в среднем выпадает более 1525 мм осадков в год, а в некоторых частях Озерного края и на западе нагорий Шотландии (самых влажных местах во внутренней части Соединенного Королевства; — свыше 2540 мм. Преобладает здесь довольно пасмурная погода, так как большая часть осадков выпадает в виде постоянно моросящих дождей, а не ливней, и солнце не показывается много дней в году. На этих широтах летние дни длинные, а зимние — очень короткие. В январе на долю южного побережья Великобритании приходится в среднем два часа солнечного света в день, а к северу от Бирмингема — редко более полутора часов. Даже в долгие июльские дни южный берег в среднем освещается солнцем всего в те

чение 7 часов, а северная часть страны — менее 5 часов в день. Дефицит солнечного света зависит, скорее, от сплошной облачности, чем от туманов. Знаменитые в прошлом лондонские туманы окутывали город из-за густого дыма с горения угля для обогрева помещений, а не вследствие метеорологических условий. Тем не менее влажный сырой туман все еще фиксируется в Лондоне в среднем 45 дней в году, преимущественно в январе и феврале, а в большинстве портов учитывается от 15 до 30 туманных дней каждый год, причем туман может парализовать на пару и более дней все движение транспорта.

*Растительность.* В доисторические времена на большей части Соединенного Королевства росли густые леса из дуба, березы и прочих лиственных пород, однако теперь, после более 20 веков хозяйственного освоения, территория преимущественно обезлесена. Тем не менее, несмотря на отсутствие крупных лесных массивов, сельскохозяйственные районы кажутся лесистыми благодаря живым изгородям, защитным лесополосам на полях, заказникам промысловых животных и небольшим лесопосадкам у ферм и усадеб. Участки леса обычно приурочены к территориям с сильно пересеченным рельефом или песчаными почвами, малоприспособленными для земледелия. Громадные старые деревья сохраняются в королевских лесах, т. е. в таких районах, как Нью-Форест, которые изначально отводились для королевских охот, однако некоторые из них никогда не были сильно облесены.

После 1919 и особенно после 1945 г. правительство стало поощрять создание как государственных, так и частных пограничных лесополос из быстрорастущих хвойных деревьев. По оценке 1997 г., в стране было осуществлено лесостроительство на площади около 2 млн га. Однако в Низкой Британии преобладают отнюдь не леса, а поля и пастбища. Основная растительная формация в Великобритании — вересчатник, преобладающие в Высокой Британии на высотах более 215 м, но встречающиеся и в других местностях. В целом на их долю приходится приблизительно 1/3 площади Великобритании и большая часть Северной Ирландии. На самом деле здесь объединены четыре совершенно разных типа: собственно вересковые пустоши с господством вереска обыкновенного, ветре чающие на довольно крутых склонах и хорошо дренированных, обычно песчаных почвах; травянистые пустоши на хорошо дренированных почвах с преобладанием полевицы и овсяницы, а в менее дренированных местностях — молиш голубой и белоуса торчащего; осоковые пустоши, представляющие пушицу, камышом и ситником на более увлажненных землях, и сфагновые болота в самых сырых местностях.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Великобритания входит в семерку мировых экономически развитых стран. Она располагает месторождениями нефти и газа, добываемыми в Северном море, угля и известняка. Земельные площади, пригодные для ведения сельского хозяйства, составляют 77% территории Великобритании. Трудовые ресурсы страны объединяют высококвалифицированных рабочих и видных ученых. За последние 20 лет в английской экономике были проведены такие преобразования: 1) сокращен государственный сектор (были проданы такие гиганты английской экономики, как British Telecom, British Coal; 2) снижены налоговые ставки с физических и юридических лиц; 3) проведено дерегулирование экономики (с одновременным снижением государственных расходов).

Динамика ВВП в 1992-1997 гг.  
(в процентных изменениях к следующему году)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Сельское хозяйство, рыболовство, лесоводство	3,8	-7,9	-0,7	-1,4	-1,6	-2,4
Промышленность и строительство	-0,6	1,6	5,1	1,3	1,1	1,1
Производство	-0,1	1,4	4,7	1,5	0,4	1,1
Добывающая промышленность	2,9	6,7	15,0	3,3	3,3	-1,1
Коммунальные услуги	1,5	4,2	1,0	2,3	5,3	ОД
Строительство	-4,4	-0,8	3,8	-0,6	1,3	2,3
Транспорт и коммуникации	1,9	3,6	8,0	6,6	4,8	6,9
Торговля	-0,9	5,0	4,0	1,7	3,1	3,8
Другие службы	-0,8	2,0	3,6	2,9	3,4	3,9
ВВП	0,1	2,5	4,5	2,8	2,8	3,2

В промышленности Великобритании большую роль играют добывающие отрасли. Но надо заметить, что при одновременном закрытии шахт идет наращивание добычи нефти и газа на континентальном шельфе Северного моря. Нефтедобыча ведется с применением самых передовых технологий бурения на буровых платформах. British Petroleum и англо-голландская компания Royal Dutch/Shell входят в число лидеров в своем сегменте рынка. В обрабатывающей промышленности приоритетом пользуются следующие отрасли:

— транспортное машиностроение (12,4% всего промышленного производства), где выделяются автомобилестроение (национальные компании и филиалы иностранных компаний Rover, Ford, Jaguar, Vauxhall, Peugeot-Talbot, Honda, Nissan, Toyota), судостроение (в том числе производство судового оборудования и строительство буровых платформ), аэрокосмическая промышленность — третья в мире после США и Франции, производящая гражданские и военные самолеты (British Aerospace, Harrier, Tornado, Euro fighter), вертолеты «Сик-Кинг» и «Линко», авиадвигатели «Роллс-Ройс», оборудование для европейского концерна Airbus Industry;

— пищевая промышленность (12,5% от всего производства), включая производство знаменитого шотландского виски, джина и молока;

— общее машиностроение: производство сельскохозяйственной техники и станков, включая производство текстильного оборудования (Великобритания — седьмой в мире производитель в мире станков);

— электроника и электротехника: компьютеры (включая таких производителей, как IBM и Compaq); программное обеспечение; процессоры и суперкомпьютеры; средства телекоммуникаций (волоконная оптика, радары и т. п.); медицинское оборудование; бытовая техника;

— химическая промышленность (11% от всего производства): фармацевтика (Великобритания — четвертый в мире производитель лекарств); агрохимия; парфюмерия; новые материалы и биотехнологии;

— производство металлов (10,8% от всего производства);

— целлюлозно-бумажная промышленность.

Развитие современной промышленности Великобритании определяется уровнем развития высоких технологий. Великобритания обладает в Европе самым высоким научно-техническим потенциалом. Великобритания занимает второе место в мире после США по числу Нобелевских премий, полученных ее учеными. **Важнейшими** открытиями британцев явля-

ются структура ДНК, суперпроводимость, радиоастрофизика, клонирование, озоновая дыра, компьютерная томография. Общепризнанно мировое господство Великобритании в электронике и телекоммуникациях (одна только British Telecom осуществляет около тысячи научно-исследовательских открытий в год), химии (фармацевтика, новые материалы, биотехнологии), аэрокосмической промышленности (самолеты Concorde, самолеты вертикального взлета и посадки, радары, системы слежения за воздушным движением)

Расходы на научно-исследовательские открытия составляют свыше 2% ВВП в год, в том числе свыше 35% всех научно-исследовательских открытий финансируются государством. Высоко зарекомендовала себя в мире строительная отрасль Великобритании. Мировым признанием высокого качества построек британцев служит тот факт, что Евродиснейленд под Парижем, олимпийские объекты в Атланте, аэропорт в Гонконге построены великобританскими фирмами.

Сектор услуг представлен такими отраслями, как финансы и туризм. 25% ВВП страны создает сектор финансовых услуг. В нем занято 12% трудовых резервов страны, а Лондон является мировым финансовым центром, финансовой столицей планеты. Среди финансовых услуг следует выделить банковскую деятельность (кроме британских банков в Лондоне представлены 50 крупнейших банков мира), страхование, рынок производных финансовых инструментов (фьючерсы, опционы, глобальные депозитарные расписки), рынок облигаций (еврооблигации), валютный рынок (операции с евровалютами), финансовый лизинг, трастовые операции с зарубежными акциями, операции с драгоценными металлами. Кроме Лондона, крупными финансовыми центрами являются Манчестер, Кардифф, Ливерпуль, Эдинбург. Вторая по значимости отрасль сферы услуг — туризм, здесь занято 7% трудоспособного населения, а ежегодный доход превышает 8 млрд долл. Лондон — крупнейший туристический центр мира.

В энергетике страны большую роль играет частный сектор, представленный компаниями British Petroleum, Shell, British Gas, British Oil, Enterprise Oil.

Производство электроэнергии в 1996—1999 гг.

	1996	1998	1999
Всего (млрд. кВт)	309,672	343,099	342,771
На ТЭС (в % от общего)	72,28	68,24	69,38
На ГЭС (в % от общего)	1,28	1,49	1,55
На АЭС (в % от общего)	26,33	28,48	26,68
На других типах ЭС (в % от общего)	0,11	1,7	2,39

Сельское хозяйство Великобритании высокотоварно, при этом его доля в ВВП страны самая маленькая среди развитых стран, меньше только у Германии. Великобритания обеспечивает себя продуктами питания наполовину. Основные сельскохозяйственные культуры — пшеница, овес, сахарная свекла, ячмень, пшеница. Животноводству страны был нанесен значительный ущерб из-за эпидемии губчатого энцефалита («коровье бешенство»), поразившей крупный рогатый скот. В целях безопасности была уничтожена одна треть поголовья коров

Великобритания, как и все ведущие страны мира, обладает развитой транспортной инфраструктурой. Открытие Евротоннеля под английским каналом сделал "связь Велико

британии с континентом еще более устойчивой. Показательны успехи страны в развитии гражданской авиации. British Airways на сегодняшний день является крупнейшей авиакомпанией мира (если считать долю ее участия в иностранных компаниях и английских компаниях), а лондонский аэропорт Heathrow — крупнейшая авиационная гавань мира.

**Крупнейшие порты страны:** Абердин, Белфаст, Бристоль, Кардифф, Дувр, Глазго, Гуль, Ливерпуль, Лондон, Манчестер, Плимут, Питерхэд, Скапа Флоу, Саутгемптон, Фалмут, Тис, Тайн. Торговый флот Великобритании состоит из 155 кораблей (1998 г.).

**Экспорт состоит из:** промышленных товаров, топлива, продукции химической промышленности, продовольствия.

**География экспорта:** страны ЕС — 56% (Германия — 12%, Франция — 10%, Нидерланды — 8%), США — 12%.

Внешняя торговля страны в 1994–11000 гг.  
(млрд. долл. США)

	1994	1995	1997	1998	2000
Экспорт	200,4	240,4	268	271	282
Импорт	221,9	258,8	283,5	305,9	324

**Импорт состоял из:** промышленных товаров, продукции машиностроения, продовольствия.

**География импорта:** страны ЕС — 53% (Германия — 14%, Франция — 10%, Нидерланды — 7%, Ирландия — 5%), США — 13%.

**Денежная единица** — фунт стерлингом (100 пенсов).

## ГЕРМАНИЯ

### План

1. Общая характеристика страны
2. Население Германии.
3. Экономическое развитие.

### 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ

Германия (Deutschland), Федеративная Республика Германия (ФРГ) (Bundesrepublik Deutschland) — государство в Центральной Европе, омывается Северным и Балтийским морями. Общая площадь — 357 021 кв. км. Площадь суши — 349 223 кв. км. Площадь рек и озер — 7 798 кв. км. Население — 83 млн человек (2001 г.); свыше 90% — немцы. Городское население 85,3% (1990 г.). Официальный язык — немецкий. Среди верующих — протестанты (лютеране, свыше 50%) и католики. Германия — федерация, в ее составе 16 земель. Глава государства — президент; глава правительства — федеральный канцлер. Законодательный орган — бундестаг, органы представительства земель — бундесрат. Столица — Берлин.

На севере — Северо-Германская низменность с холмами и озерами, южнее — возвышенности и средневысотные горы (Рейнские Сланцевые горы, Шварцвальд, Тюрингенский Лес, Гарц, Рудные горы), чередующиеся с плато и равнинами. На юге — отроги Альп высотой до 2963 м (г. Цугшпитце). Климат умеренный, переходный от морского к континентальному. Средние температуры января на равнинах от 0 до -3°C, в горах до -5°C, июля соответственно 16–20°C, 12–14°C. Осадков 500–800 мм в год, в горах 1000–2000 мм. Крупные реки — Рейн, Везер, Эльба, Одер. На юге — Боденское озеро. Около 30% территории занято лесами. Национальные парки — Баварский Лес, Берхтесгадеп; имеются многочисленные резерваты, памятники природы.

В древности на территории Германии жили германцы. Племенные союзы алеманнов, баваров, тюрингов, саксов и другие были включены в VI–VIII вв. во Франкское государство. В результате его раздела (843) было создано Восточно-Франкское королевство, на основе которого сформировалось в X в. раннефеодалное королевство Германии. В 963 г. С завоеванием германским королем Оттоном I Северной и Сред-

ней Италии образовалась «Священная Римская империя» (существовала до 1806 г.). В X–XV вв. была захвачена часть земель славян и прибалтийских народов. Реформация, Крестьянская война 1524–1526 гг., а также Тридцатилетняя война 1618–1648 гг. усилили децентрализацию Германии, фактически распавшейся на отдельные государства (княжества). В XVIII в. возвысились Австрия и Пруссия. Они участвовали в войнах конца XVIII — начала XIX вв. против революции, а затем — наполеоновской Франции и были разгромлены Наполеоном I (1806 г.). В созданном решением Венского конгресса 1814–1815 гг. Германском союзе главенствовала Австрия. В 1848–1849 гг. произошла революция (потерпела поражение). Объединение Германии (Бисмарком) было осуществлено «сверху» (без Австрии); его важнейшие этапы: создание (после победы Пруссии в австро-прусской войне 1866 г.) Северогерманского Союза (1867 г.) и провозглашение после франко-прусской войны 1870–1871 гг. Германской империи (1871 г.).

В 1914 г. Германия развязала Первую мировую войну, в ходе которой возглавлявшийся Германией военный блок (германо-австрийский) потерпел поражение. Германия подписала Версальский мирный договор 1919 г. Ноябрьская революция 1918 г. привела к свержению монархии и установлению республики (т. н. Веймарская республика). В 1933 г. в Германии установилась фашистская диктатура во главе с Гитлером. Германия захватила Австрию (1938 г.), Чехословакию (1938–1939 гг.) и развязала Вторую мировую войну, 22 июня 1941 г. напала на СССР.

8 мая 1945 г. фашистская Германия, разгромленная антигитлеровской коалицией, капитулировала. Территория Германии была разделена на советскую, американскую, английскую и французскую зоны оккупации. Принципы послевоенного устройства Германии — ее демилитаризация, денацификация, демократизация — были определены Берлинской конференцией 1945 г. В сентябре 1949 г. было создано западно-



германское государство — Федеративная Республика Германия. В октябре 1949 г. в восточной части Германии провозглашено создание Германской Демократической Республики. Период раздельного существования двух суверенных германских государств продолжался до октября 1990 г. 12 сентября 1990 г. в Москве подписан Договор об окончательном урегулировании в отношении Германии. В соответствии с принятым Народной палатой ГДР (высший орган государственной власти) решением 3 октября 1990 г. ГДР присоединилась к ФРГ, в результате образовалось единое германское государство.

## 2. НАСЕЛЕНИЕ ГЕРМАНИИ

Численность и рост населения в 1995—2001 гг.

	Численность (чел.)	Рост
1995	81 337 541	0,26%
1996	83 536 115	0,67%
1997	82 071 765	0%
1998	82 079 454	0,02%
1999	82 087 361	0,01%
2000	82 797 408	0,29%
2001	83 029 536	0,27%

*Этнический состав:* немцы — 91,5%, турки — 2,4%, итальянцы — 0,7%, греки — 0,4%, поляки — 0,4% (в последнее время прибыло большое число беженцев из стран бывшей Югославии). На протяжении всей своей истории Германия не имела четко оговоренных границ. Немецкие племена расселились на территории Центральной Европы от Рейна до Одера и от Балтики до Альп и еще на этапе формирования единой народности уже испытывали сильное влияние кельтских и славянских племен. В XVI в. в Германских землях нашли убежище французские гугеноты, в XIX в. — наемные рабочие со всего мира работали на предприятиях Рура, после Октябрьской революции 1917 г. в Берлине обосновалась крупная русская община, а после Второй мировой войны в стране проживало множество перемещенных лиц. Сами немцы были расколоты как нация еще со времен Реформации: в южных землях проживали в основном католики, а в Северных — протестанты.

Вследствие широкого расселения германских племен, слабых культурных связей, необходимости вести защиту удаленных друг от друга земель от вражеских набегов произошло феодальное раздробление Германии, закрепившееся на многие столетия. К XIX в., когда закончилось формирование централизованных европейских государств, немцы проживали в двух относительно крупных государствах: Австрии и Пруссии и множестве небольших княжеств и королевств. Единое немецкое государство возникло только в 1871 г. В начале XX в. существовали и немецкие общины: во Франции (Эльзас и Лотарингия), Швейцарии (северные кантоны), Польше (Силезия и Померания), Чехословакии (Судеты), России (По волжье), Люксембурге, Бельгии, Дании (Шлезвиг и Гольштейн). После Второй мировой войны немецкие общины были выселены в Германию из районов Судет, Силезии и Померании, а в России репрессированы. И сегодня, несмотря на единую систему образования, развитую транспортную и коммуникационную инфраструктуру, развитие средств массовой информации,

немцы лингвистически составляют три группы: северогерманская (нижнегерманский диалект), центрально-германская (центрально-германский диалект) и южная (верхне-германский диалект). Один из верхнегерманских диалектов — алеманский — широко распространен в Швабии. Но и он в свою очередь делится на нижнеалеманский (к западу и югу от Штутгарта и к востоку от Аугсбурга, земля Баден-Вюртемберг и Эльзас) и верхнеалеманский (швейцарские германоговорящие кантоны). Широко распространен и еще один верхнегерманский диалект — баварский (к югу от реки Дунай, к востоку от реки Лех, вся Австрия, за исключением земли Форарльберг). Центрально-германские диалекты: франконские и тюрингские послужили базой для формирования современного немецкого языка. Тюрингский диалект широко распространен в Тюрингии, Саксонии и Саксонии-Анхальт. На восточно-франконском диалекте говорят в Северной Баварии, на южно-франконском — в Северном Баден-Вюртемберге, на рейнско-франконском — к северо-западу от Мсца, во французской Лотарингии, в землях Гесс и Рейнланд-Пфальц, на мозель-франконском — от Люксембурга до районов Мозельской долины, рипуриан-франконский — распространен от Ахена, близ бельгийско-голландской границы до Дюссельдорфа и Бонна. Диалект известный как нижнегерманский, или Plattdeutsch, распространен в саксонских землях и всей Северной Германии. Хотя в последнее время его влияние сильно потеснено центрально-германским, но по-прежнему используется сельскими и пожилыми жителями побережья Балтийского и Северного морей. Особняком стоит фризский диалект, небольшая народность фризы, проживающие на одноименных островах, использует в общении язык, схожий с немецким и английским одновременно. Протестанты составляют 38% верующих, католики — 34%, мусульмане — 1,7%.

Почти 90% населения Германии проживает в городах и прилегающих к ним урбанизированных районах. Высокая степень политической децентрализации страны в прошлом привела к тому, что в Германии имеется необычно большое число городов. Некоторые из них прежде были столицами самостоятельных государств (германских княжеств), другие возникли как торговые центры и приносили немалый доход в казну местных властителей. Современная, фабрично-заводская индустрия, появившаяся в них с началом железнодорожного строительства. В связи с этим для Германии характерна меньшая концентрация населения и промышленности в пределах каменноугольных бассейнов, чем в районах более ранней индустриализации, как, например, в Великобритании.

В послевоенный период, с потерей Берлина как общенациональной столицы, ее функции фактически оказались распределены между несколькими городами Западной Германии, что стало одной из самых характерных черт развития городской сети ФРГ. Так, Бонн с 1949 г. стал временной столицей ФРГ и, соответственно, центром сосредоточения посольств и различных государственных учреждений. Во Франкфурте-на-Майне, уже являвшемся крупнейшим финансовым и биржевым центром, разместился Федеральный банк; там же находятся и штаб-квартиры многих коммерческих банков. Карлсруэ и Кассель стали резиденциями важнейших федеральных судов. Децентрализация административных функций в условиях федерализма дала импульс развитию таких крупных городов, как Дюссельдорф и Мюнхен. Еще одним фактором роста западногерманских городов стало расширение сети университетов. Берлин, с населением около 3,5 млн человек (все-го же в пределах зоны маятниковых миграций Берлинской



агломерации проживает более 5 млн человек), является крупнейшим городом страны. Его изолированное положение на экономически более слабом востоке отчасти может быть компенсировано восстановлением его роли как общегерманской столицы.

Рурский урбанизированный регион, сложившийся на базе одноименного каменноугольного бассейна, по числу жителей несколько превышает Берлинскую городскую агломерацию. Это образование уже совершенно иного типа, состоящее из полицентрической конурбации, среди городов которой наиболее известны Эссен, Дортмунд и Бохум. Однако Рур, численность населения которого до 1914 г. быстро возрастала, в 1960–1980-х годах потерял почти полмиллиона своих жителей. Тем не менее города конурбации, примыкающие к Рейну, продолжают процветать. Дюссельдорф является столицей наиболее населенной федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия, по числу жителей значительно опережающей все остальные. Кельн в 1970-х годах расширил свои административные границы и является четвертым городом Германии по числу жителей (около 1 млн человек). Главная ось расселения в южной Германии включает 4 крупные городские агломерации, с численностью населения от 1 млн. до 2,5 млн. человек каждая. Франкфурт, финансовая столица Германии, является центром третьей по числу жителей городской агломерации страны, находящейся в низовьях Майна, в районе его впадения в Рейн. Другой городской ареал, расположенный при слиянии Рейна и Неккара, включает такие разные города, как Мангейм, крупнейший в стране центр химической промышленности Людвигсхафен и старый университетский город Гейдельберг. Штутгарт, столица процветающей земли Баден-Вюртемберг, доминирует еще в одной городской агломерации в долине Неккара. Далее на юго-восток расположен Мюнхен, третий по численности населения город Германии и столица Баварии. Вне главной полосы расселения важными городскими ареалами являются агломерации вокруг Гамбурга — портового города, второго в стране по числу жителей после Берлина; Бремена — еще одного портового города; Ганновера, столицы земли Нижняя Саксония; Нюрнберга, оставившего яркий след в истории Германии и сохранившего многочисленные памятники средневековья; а также конурбация Саарланд.

Народное образование в Германии бесплатное, всеобщее и обязательное для детей в возрасте от 6 до 18 лет. До 1990 г. в восточной части страны действовала совершенно иная система образования. ГДР имела единообразную, финансируемую государством общенациональную систему образования. Подразумевалось, что она должна быть доступна всем гражданам, независимо от социального происхождения, профессии и экономического положения. Частные школы в ГДР отсутствовали. После объединения западногерманская модель образования была распространена на всю страну. Ответственность за систему образования и обучения несут федеральные земли. Они обеспечивают 80% финансирования, а федеральное правительство доплачивает остальное.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

После объединения западной и восточной частей страны в 1990 г. Германия стала крупнейшей по экономическому потенциалу страной Европы. В мировой экономике Германия также является одним из лидеров, занимая третье место в мире, после объема производимого ею ВВП. Германия не богата

природными ресурсами. Можно отметить каманный и бурый уголь, калийные соли. Около 55% территории занимают сельскохозяйственные угодья, 30% приходится на леса. Среди водных ресурсов страны следует выделить сеть рек и каналов (Рейн, Эльба, Майн, Дунай, Кильский канал). Такая густая сеть способствует развитию речного судоходства, а Дуйсбург-Рурорт — крупнейший порт мира. Среди озер наиболее известным считается Боденское озеро, расположенное на стыке границ Германии, Австрии и Швейцарии, и привлекающее сюда множество туристов. Для Германии во все времена была характерна высокая роль государства в экономике. Модель социального рыночного хозяйства представляет собой компромисс между экономическим ростом и равномерным распределением богатства. В центр системы поставлена предпринимательская деятельность государства, обеспечивающая более равномерное распределение социальных благ членам общества. Другой особенностью экономического пути развития Германии является так называемый «зейнский капитализм», характеризующийся значительной ролью банков в экономике страны. Банки являются в Германии крупными акционерами промышленных компаний и компаний в сфере услуг, поэтому неслучайно активное вмешательство банков в процесс принятия бизнес решений. Таким образом, позиции банков в экономике Германии с учетом их реального влияния на бизнес оказываются более сильными, чем в других странах мира.

На сегодняшний день Германия испытывает из-за своей модели социально-рыночной экономики серьезные сложности. У ФРГ в конце 1990-х годов были довольно низкие темпы роста ВВП, которые были почти в три раза ниже, чем у США в этот же период. Зарегистрирован самый высокий с 1933 г. уровень безработицы, который в свой пик (в марте 1997 г.) составил 11,3% экономически активного населения. Вплоть до лета 1999 г. продолжал снижаться курс немецкой марки, достигнув уровня 1,92 марки за доллар США в конце июля. Высокий уровень социальных гарантий привел к тому, что 40% чистой прибыли немецких компаний идет на оплату труда, на отчисления в социальные фонды. Из 101 марок чистой заработной платы в среднем на отчисления работодателей в социальные фонды приходится 81 марка. Достаточно велик уровень пособий по безработице, что способствует иждивенчеству части немцев. Для поддержания социальных пособий на должном уровне используется мощный фискальный пресс на население и компании. Уровень налогообложения в стране к концу 1990-х годов достиг невиданных размеров. Так, если в США на налоги идет около 32% нераспределенной прибыли, в Великобритании — 45%, то в Германии этот показатель достигает 65%. Высокий уровень налогов и отсутствие программ по стимулированию иностранных инвестиций приводит к тому, что Германия не слишком привлекательна для зарубежного капитала. В Германии, несмотря на утроение объема иностранных инвестиций в экономику страны за последние 10 лет до величины 58 млрд. долл. в 1997 г., на долю иностранных инвесторов приходится 7,5% величины общих вложений. Незаинтересованность иностранных инвесторов в создании высокотехнологичных производств в Германии приводит к постепенной технической слабости страны. Германия не является мировым технологическим лидером, особенно в области ее позиции в генной инженерии и в микроэлектронике. Все это чревато потерей немецкого экспорта. Тенденция явно прослеживалась с начала 1980-х годов: с 1980 г. по 1993 г. доля Германии на рынке высоких технологий сократилась с 23,3% до 16,2%

Даже немецкие ТНК до трети своих НИОКР осуществляют за рубежом, поскольку заниматься наукой в Германии невыгодно. Доля государственных расходов в экономике Германии крайне высока (около 50%), а рост государственных расходов порождает проблему с дефицитом бюджета и государственным долгом, для которых Маастрихтские критерии валютной конвергенции максимальный уровень соответственно в 3% и 60% ВВП. Усложняет проблему социально-рыночного хозяйства Германии консолидация восточных и западных земель. В условиях кризиса национальной модели экономики приходится решать структурные преобразования в восточных землях, порождающие закрытие нерентабельных производств, безработицу и социальную напряженность на территории бывшей ГДР. Для преодоления отсталости восточных земель необходимы инвестиции в сумме около 2 трлн марок. Для выравнивания уровня развития западных и восточных земель был даже введен специальный «налог на солидарность», предполагавший повышение уровня налогов на корпорации и доходы физических лиц. Нужно также довести уровень производительности труда на востоке до западных стандартов, примерно в три раза его превышающий. Необходимо приватизация и социальная политика по защите восточных немцев от последствий структурных преобразований. Все эти задачи требуют от федерального правительства новых расходов, а бюджет страны все меньше справляется со своей задачей.

Структура ВВП Германии в 1998 г.

Сельское хозяйство	1,1%
Промышленность	33,1%
Сфера услуг	64,4%

Для экономики Германии характерна «сверхиндустриализация», то есть достаточно большая доля промышленности в производстве ВВП по сравнению со многими развитыми странами мира. Только Япония, Ирландия и Португалия являются в большей степени индустриальными, чем ФРГ. Это не случайно, так как специализацией Германии в мировой экономике является производство промышленной (главным образом машиностроительной) продукции. Несомненно, что Германия в конце 1990-х годов достигла определенного пика развития национальной модели экономики, которая теперь нуждается в серьезной модернизации. Скорее всего, Германии потребуются либерализация экономики и консервативные реформы по американскому образцу. Из-за слабости структурных преобразований в экономике Германия с каждым разом все менее справляется со своей ролью локомотива развития Европы и ЕС.

Доля сельского хозяйства за послевоенный период сильно снизилась. Тем не менее сельское хозяйство продолжает оставаться на высоком качественном уровне. Около 90% потребностей в продуктах питания удовлетворяется собственным сельскохозяйственным производством. Сельское хозяйство, как и многие базовые отрасли экономики, получает государственные субсидии, что делает его не слишком эффективным. Ведущая отрасль - животноводство. ФРГ экспортирует мясо, масло, зерно.

Промышленность Германии обеспечивает стране лидерство на многих мировых рынках готовой продукции. Наиболее конкурентоспособными отраслями являются:

— автомобилестроение;

- транспортное машиностроение (вагоностроение, самолетостроение);
- общее машиностроение (производство станков, различных приборов);
- электротехническая промышленность;
- точная механика и оптика;
- химическая, фармацевтическая и парфюмерно-косметическая промышленность;
- черная металлургия.

Ранее Германия являлась одним из мировых лидеров по производству стали. В районе Рура были сконцентрированы основные производственные мощности сталелитейной промышленности. Но с 1973 г. было проведено закрытие многих металлургических предприятий. Что касается положения этой отрасли в восточных землях, то местная тяжелая индустрия была остановлена вскоре после объединения двух стран. В настоящее время опорными отраслями экономики Германии являются машиностроение (транспортное, электротехническое и электронное), химическая отрасль, пищевая промышленность. Машиностроение ориентировано на внешние рынки, а потому многопрофильно и многоукладно. Автомобилестроительные заводы сконцентрированы в землях Баден-Вюртемберг (Ауди, Даймлер-Бенц), Нижней Саксонии («Фольксваген»), Гессене («опель»), Северной Рейн-Вестфалии («форд, опель»), Баварии (БМВ) и Саарленде («форд»). Производство автомобилей в восточных землях было прекращено по причине несоответствия экологическим требованиям выпускаемой продукции. Но «Фольксваген», «опель» и «даймлер-бенц» быстро освоили и переориентировали восточногерманские заводы на изготовление автомобилей собственных марок.

С конца XIX в. Германия стала выдвигаться на первые позиции в мире по производству электротехнического оборудования. Центром производства был Берлин, где располагались такие известные корпорации, как «Siemens», «AEG», «Telefunken», и «Osram». После Второй мировой войны и разделения Германии наиболее мощное и современное производство развернулось в Мюнхене, Штутгарте, Нюрнберге и других центрах Южной Германии. В ГДР электрогехнический и электронная промышленность (специализировавшаяся на поставке станков с ЧПУ в коммунистические страны) была сконцентрирована в Берлине и Дрездене. После объединения эта отрасль в восточных землях развития не получила, из-за сильного износа и старения производственных мощностей.

С конца XIX в. начался подъем и химической промышленности. Страна активно создавала мировой рынок искусственных красителей. Основным сырьем для химической отрасли является нефть. Большинство нефтехимических заводов сосредоточены вдоль Рейна и его притоков в Людвигсхафене, близ Франкфурта, и в рурском промышленном районе Восточногерманские заводы в Галле и Лейпциге были закрыты из-за сильного загрязнения окружающей среды.

Текстильная отрасль германской экономики и последнее время перенесла свою производство за границу, по-прежнему остается одной из самых мощных отраслей. Предприятия текстильной промышленности расположены в Северной Рейн-Вестфалии и южной Баварии.

Особое место в промышленности занимает производство точной механики и оптики. После объединения западногерманская фирма «Zeiss» приобрела схожее по профилю производство в Йене (восточные земли). Все заметное влияние оказывают на развитие промышленности новые и прогрессивные отрасли, уменьшая значимость добывающей, текстильной,

швейной и пищевкусовой промышленности. Промышленность восточных земель Германии претерпела существенную структурную перестройку из-за того, что прежние ее отрасли, изначально ориентированные на СССР и страны Восточной Европы (химическая, текстильная промышленность, металлургия, вагоностроение, судостроение), пришлось ликвидировать, поставив в центр развития строительную индустрию, пищевую промышленность, точную механику к оптику.

Развитие сферы услуг Германии несколько отстает от уровня других развитых стран. В Германии в сфере услуг создано и меньше рабочих мест. Тем не менее Германия в мировом хозяйстве специализируется на банковских и финансовых услугах, туризме. Германия располагает весьма развитой инфраструктурой: отличная сеть автомобильных и железных дорог, одни из крупнейших в Европе и мире воздушные гавани (Франкфурт, Дюссельдорф, Мюнхен) и морские порты (Гамбург, Бремен, Киль, Кельн, Любек, Росток, Штутгарт). В сфере транспорта применяются самые передовые технологии (скоростные поезда собственного производства Inter City Express).

**Крупнейшие порты страны:** Берлин, Бонн, Бремен, Бремсхафен, Кельн, Дрезден, Гамбург, Карлсруэ, Киль, Любек, Магдебург, Манхайм, Росток, Штутгарт.

Электроэнергетика Германии, пользуется таким топливом, как нефть, природный газ, уголь. Собственный энергетический потенциал Германии не очень силен: крайне высока зависимость страны от внешних поставок нефти и газа.

Внешнеэкономические связи Германии примечательны тем, что это один из важнейших экспортеров и импортеров мира.

*Экспорт состоит из:* машин — 31%, станков и оборудо-

#### Производство электроэнергии в 1996-1999 гг.

	1996	1998	1999
Всего (млрд. кВт)	515,058	525,350	531 377
На ТЭС (в % от общего)	66,23	65,77	63,29
На ГЭС (в % от общего)	3,5	3,2	3,59
На АЭС (в % от общего)	29,81	<b>29,06</b>	<b>30,3</b>
На других типах ЭС (в % от общего)	0,46	1,97	2,82

вания — 17%, продукции химической промышленности — 13%, металлов, продовольствия и текстиля.

*География экспорта:* страны ЕС — 55,5% (Франция — 10,7%, Великобритания — 8,5%, Италия — 7,4%, Нидерланды — 7,0%, Бельгия-Люксембург — 5,8%), США — 8,6%, Япония — 2,3%.

*Импорт состоит из:* машин — 22%, станков и оборудования — 10%, продукции химической промышленности — 9%, продовольствия и текстиля.

*География импорта:* страны ЕС — 54,3% (Франция — 10,5%, Нидерланды — 8,5%, Италия — 7,8%, Великобритания — 7,0%, Бельгия-Люксембург — 6,2%), США — 7,7%, Япония — 4,9%.

Несколько скромнее позиции страны в импорте и экспорте услуг. Но экспорту услуг страна занимает четвертое место в мире — 75,7 млрд долл. Но импорт у услуг стран) занимает второе место в мире — 121,8 млрд долл.

*Денежная единица* — немецкая марка (100 пфеннигов). С 1.01.1999 г. введена фиксированная ставка дойчмарки по отношению к новой валюте евро — 1,95583 «прок яя один евро.

## ИНДИЯ

### План

1. Общая характеристика страны.
2. Население Индии.
3. Экономическое развитие.

#### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ

Индия (на языке хинди Бхарат), Республика Индия, государство в Южной Азии. Общая площадь — 3 287 590 кв. км. Площадь суши — 2 973 190 кв. км, площадь рек и озер — 314 400 кв. км. Население 1 млрд. человек (2000 г.). Индия — многонациональное государство; наиболее многочисленны хиндустанцы, телугу (андхра), маратхи, бенгалы, бихарцы, тамилы, гуджаратцы, каннара, малаяли, пенджабцы и др. Городское население 25,7% (1993 г.). Официальные языки — хинди и английский; в штатах — официальные национальные языки. Верующие (%): индуисты — 83, мусульмане — 11, остальные — христиане, сикхи и др. Индия — федеративная республика, в составе 28 штатов и 7 союзных территорий центрального подчинения. Столица — Дели. Входит в Содружество. Глава государства — президент. Законодательный орган — двухпалатный парламент.

Индия омывается Индийским океаном, Аравийским морем и Бенгальским заливом. Большая часть полуострова Ин-

достан занимает Деканское плоскогорье, на севере — Индо-Гангская равнина и высочайшие горы Земли — Гималаи (высота в Индии до 8126 м, г. Нангапарбат) и Каракорум. Климат преимущественно тропический, на севере — тропический муссонный. На равнинах средние температуры января от 15°C — на севере, до 27°C — на юге, мая — 28—35°C. Осадков от 60—100 мм в год в пустыне Тар на западе страны, 300—400 мм — в центральных районах Декана, 3000—6000 мм — в Восточных Гималаях и на внешних склонах Гат, до 12 тыс. мм — в Черапунджи на плато Шиллонг (самое влажное место на Земле). Основные реки — Ганг, Брахмапутра, Инд. Тропические леса, саванна и кустарниковая полупустыня. В горах — высотная поясность. Национальные парки: Казиранга, Гирский, Лес, Манас и др.; имеются многочисленные резерваты.

В середине III тыс. — первой половине II тыс. до н. э. и долине р. Инд существовала Хараппская цивилизация. Крупные государственные образования стали возникать со второй половины I тыс. до н. э. Важнейшие из них — Магадха, государство Гуптов, Делийский султанат, государство Великих Мо-

голов. С начала XVI в. происходило постепенное завоевание Индии европейцами (португальцами, голландцами, французами, англичанами). Англичане в результате войн с европейскими соперниками, англо-майсурских войн, англо-маратхских войн, англо-сикхских войн и других к середине XIX в. подчинили всю Индию. Она была превращена в объект прямого грабежа, жестокой налоговой эксплуатации, в источник сырья и рынок сбыта для английских фабричных товаров. После подавления антиколониального Индийского восстания 1857—1859 гг. территория Индии, управлявшаяся английской Ост-Индской компанией, попала в прямое подчинение британской короны. Спецификой Индии явилось господство освященной индуизмом кастовой социальной структуры.

В конце XIX—XX вв. Индия стала объектом приложения английского капитала, усилилось развитие индийского капитализма. В конце XIX в. национально-освободительное движение возглавила партия Индии национальный конгресс. Создание массовых общественно-политических организаций, кампании гражданского неповиновения, проводившиеся Индийским национальным конгрессом под руководством его лидера М. Ганди, ослабили позиции колониальных властей. После Второй мировой войны английское правительство вынуждено было предоставить Индии права доминиона, разделив страну (1947 г.) на две части — Индийский Союз (с преобладающим индуистским населением) и Пакистан (с преобладающим мусульманским населением). Пришедшее к власти в Индийском Союзе правительство Индийского национального конгресса провозгласило 15 августа 1947 г. независимость Индии. В 1950 г. Индийский Союз стал Республикой Индии. Во главе независимого индийского государства (до марта 1977 г.) находилась партия Индийский национальный конгресс (ИНК). Правительство возглавлял один из лидеров национально-освободительной борьбы Дж. Неру и его дочь И. Ганди. Были проведены аграрные реформы, создан государственный сектор в промышленности, взят курс на индустриализацию и подъем сельского хозяйства при некотором ограничении деятельности частного капитала.

## 2. НАСЕЛЕНИЕ ИНДИИ

Численность и рост населения в 1995—2000 гг.

	Численность (чел.)	Рост
1995	936 545 814	1,77%
1996	952 107 694	1,64%
1997	966 783 171	1,72%
1998	984 003 683	1,71%
1999	1 000 848 550	1,68%
2000	1 014 003 817	1,58%

*Этнический состав:* в Индии насчитывается несколько сот наций, народностей и племен; крупнейшие из них: хиндустанцы, телугу, маратхи, бенгалцы, тамилы, гуджаратцы, каннара, пенджабцы и др. Индуисты составляют 80% населения, мусульмане — 14%, христиане — 2,4%, сикхи — 2%, буддисты — 0,7%. Этнические и лингвистические корни племен, первыми заселивших полуостров Индостан, неизвестны. Точно известно, что раннесарийская цивилизация распространилась с северо-западной и северо-центральной части Индии (2000—1500 гг. до н. э.)

на юго-запад и восток. На формирование индийского этноса большое влияние оказали также персы, арабы, монголы, турки, афганцы, англичане. Причем последние оставили самый небольшой след в культуре Индии. Народы северо-восточной Индии имеют много общего с народами Южной Европы, Кавказа, Юго-Западной и Центральной Азии, часть населения северо-восточной Индии, Западной Бенгалии, Западных Гималаев и штата Джамму и Кашмир — с тибетцами и бирманцами. У племен северо-восточной Индии (часть этнографов относит их к австралоидной языковой семье) много общих черт с народами юго-восточной Азии. Небольшие этнические группы южной Индии ведут свое происхождение от восточно-африканских племен или от так называемых негритос — народе, расселившимся небольшими общинами от Андаманских островов до Филиппин и Новой Гвинеи.

В Индии проживают нации, народности и племена, большая часть которых принадлежит к индоарийской или дравидской языковым семьям. Остальные относятся к тибетской и австроазиатской языковым группам. Из 18 языков, признанных государственными, 13 относятся к индоарийской, 4 — к дравидской языковым группам и 1 — к тибетской. Индоарийские языки восходят своими корнями к древнеарийскому языку — санскриту, ныне почти не употребляемому (за исключением религиозных обрядов). Наиболее широко распространен язык хинди: на нем говорит более 300 млн чел. Хинди подразделяется на множество диалектов, часто весьма удаленных, но сведенных в два основных — восточный и западный. Хинди признан официальным языком в северных штатах Индии. Остальные индоарийские языки: бенгали, гуджарати, ассам, кашмири, конкани, маратхи, непали, орийя, пенджаби. Язык урду — основной язык индийских мусульман на севере и юге Индии. В пограничных с Пакистаном районах штата Гуджарат распространен язык синдхи (здесь проживают эмигранты, бежавшие из пакистанской провинции Пенджаб после раздела страны в 1947 г.).

Четвертая часть населения Индии говорит на дравидских языках. Языки этой группы распространены преимущественно в южной Индии, частично в центральной части страны, в восточном Бихаре. Четыре дравидских языка признаны официальными: каннада, малайялам, тамильский и телугу. Манипури и другие тибетские языки распространены в северо-восточной Индии. Языками межнационального общения (лингва-франко) являются хинди и английский. При этом английский является, скорее, языком высших классов общества: родным его признают не более 5% населения, но он широко используется в престижных школах, вузах, СМИ, шоу-бизнесе (киноиндустрия, популярная музыка), предпринимательских кругах. Индия — родина одной из мировых религий — индуизма. В наши дни индуизм представлен множеством направлений, сект, религиозно-философских учений. Точные данные о составе этой религиозной общины и ее численности неизвестны. Можно утверждать, что наиболее широко распространены культы поклонения Вишну или одному из его воплощений — Кришне — и Раме (северная и центральная Индия), поклонники Шивы составляют большинство в Тамилнаде, Карнатаке, западной Махараштре, нескольких Гималайских районах, культ Шакти (матери-богини) распространен в западной Бенгалии, Ассаме, Утта-Прадеш. Международное распространение получило поклонение лидерам некоторых индуистских сект.

Индийская мусульманская община — одна из крупнейших в мире, по своей численности она превосходит мусуль-

манское население стран Ближнего Востока, уступая только общинам Индонезии, Пакистана и Бангладеш. Мусульманское население сконцентрировано в штатах Джамму и Кашмир, западной Бенгалии, западной части Утта-Прадеш. Остальные религиозные общины: христиане (в большинстве католики) сосредоточены на северо-востоке страны, в Бомбее и на юге; сикхи — в Пенджабе и смежных районах, буддисты — в Джамму и Кашмир, районах Гималаев; бахай (недавно резко увеличившие свою численность за счет активной миссионерской деятельности); зарастрийцы — в Бомбее, прибрежных районах Гуджарата; иудаисты — на западном побережье; анимисты — на северо-востоке страны.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Экономическое положение страны противоречиво. С одной стороны, Индия — одна из богатейших стран мира по запасам полезных ископаемых. Здесь есть уголь (четвертая часть разведанных мировых запасов), железо, марганец, бокситы, слюда, хромиты, золото, нефть, газ. Сельскохозяйственные угодья составляют 55% территории Индии. Индия — одна из древнейших мировых цивилизаций, вторая по численности населения страна мира. Индийские ученые — одни из авторитетных в мире, страна обладает собственным ядерным оружием и является космической державой. Страна самостоятельно производит ракеты и программное обеспечение (город Бангалор — один из крупнейших в мире центров по экспорту программного обеспечения). На территории страны расположены исследовательские центры крупнейшего мирового ТНК (например, центр компании Daimler-Chrysler). И вместе с тем Индия — аграрно-индустриальная страна, 2/3 беднейшего населения планеты проживает в Индии. Величина ВВП на душу населения составляет 300 долл.

Региональное развитие Индии неоднородно. Север страны оказался вне влияния западной цивилизации, здесь действуют местные обычаи, сложилась культура, тормозящая промышленное развитие. В то же время на юге современная культура сложилась под влиянием британцев. Существуют определенные проблемы в развитии запада и востока страны. На западе приоритет развития имеет легкая промышленность, основой которой является частный бизнес. На западе еще с 1950-х годов стали развиваться тяжелая и добывающая промышленность (металлургия и добыча угля). Эти отрасли, став неконкурентоспособными приходят, в упадок. Такое положение дел в национальной экономике сложилось из-за проведения с 1950-х годов политики изоляционизма и опоры на собственные силы. Политика импортозамещения; проводимая индийским правительством в 1950—1980-х годах привела к утечке капиталов за рубеж, расцвету коррупции и организованной преступности, росту теневого сектора, контрабанды. Результатом такой политики стала общая и технологическая отсталость Индии. В стране наблюдался крайне низкий жизненный уровень, а передовые технологии были недоступны полукустарному производству. Программа реформ, начатая в 1991 г., включала в себя следующие положения;

- отмену лицензирования в промышленности;
- отмену импортных ограничений (отмена квот и снижение импортных тарифов);
- отмену государственного контроля за ценами, возврат к рыночному ценообразованию;

- отмену и рационализацию таможенных пошлин и правил;
- отмену системы государственных субсидий и субвенций;
- реформу банковской и финансовой систем;
- сокращение государственных расходов и бюджетного дефицита;
- привлечение иностранных инвестиций (свободный импорт сырья и инвестиционных товаров, обеспечение кредитов МВФ);
- введение конвертируемой рупии.

Однако реформы идут медленнее, чем ожидалось. Проблемы у современной индийской экономики следующие:

- низкое качество товаров;
- неудача в приватизации общественного сектора;
- низкий уровень потребления на душу населения, пiazанный не только с низким уровнем доходов населения, но и недопроизводством общественных товаров и услуг;
- низкая производительность труда из-за низкого образовательного уровня;
- значительная дифференцированность населения по уровню доходов, социальному и религиозному положению, что ведет к сепаратизму и религиозным столкновениям, сохраняется коррупция в экономике.

Индия в значительной степени обеспечена минеральными ресурсами, но, что критично для столь густонаселенной страны, испытывает дефицит в плодородных землях, водных ресурсах, нефтяных месторождениях. Среди минеральных ресурсов наиболее широко распространены железная руда, марганец, хром, в меньшей степени — медь, глинозем, цинк, олово, свинец, золото, серебро, алмазы, графит, магнетит, доломит. По всей стране распространены угольные месторождения (добыча угля ведется в более чем 500 шахтах и угольных ямах), но главные угольные бассейны расположены в штатах Западный Бенгал и Бихар. Месторождения нефти найдены в восточном Ассаме, Гуджарате, на шельфе Аравийского моря. В штате Бихар в небольших объемах ведется добыча урана. Железную руду добывают преимущественно в штатах Мадхья-Прадеш, Бихар, Гоа, Карнатака, Ориса. На втором месте, со значительным отставанием в объемах добычи идет медная руда (штаты Раджастан и Бихар).

Большинство предприятий тяжелой промышленности Индии после обретения независимости были национализированы или создавались уже самим государством. Предприятия тяжелой индустрии сконцентрированы в основном на Кота-Нагпурском плато, где месторождения коксующегося угля соседствуют с месторождениями железной руды. Доступ к рынку Калькутты благоприятно сказался на развитии в этой области предприятий металлургии и сопутствующих им химической промышленности и машиностроения. Одновременно с государственными действуют и тысячи частных предприятий. Характерен в этом случае пример компании «Tata Iron and Steel Company», основанной в 1911 г. и являющейся по настоящее время наиболее крупным и успешным производителем. Вместе с тем иностранные инвесторы не спешат вкладывать деньги в индийскую индустрию, причина этого — чрезмерная зарегулированность механизма инвестирования и ограничения на право владения собственностью иностранцами.

Легкая промышленность Индии представлена главным образом кустарным производством посуды, одежды, малыми предприятиями по переработке сельскохозяйственной продукции. Текстильная промышленность была широко развита к

## Структура ВВП страны в 1994/1995-1999/2000 гг. (в млрд. рупий)

	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
Сельское хозяйство	2 540,9	2 518,9	2 760,9	2 707,9	2 901,8	2 926,4
Добывающая промышленность	219,2	231,5	232,6	253,6	252,3	253,5
Промышленность	1 389,3	1 595,8	1 722,0	1 791,6	1 856,9	1 987,6
Энергетика	207,5	221,6	233,7	250,4	270,3	291,9
Строительство	425,3	457,0	467,9	516,2	545,5	594,6
Торговля, отели, рестораны	1 093,1	1 251,5	1 337,7	1 397,6	1 514,8	2 442,6
Транспорт и связь	560,2	621,7	679,4	736,1	790,7	...
Финансовые, страховые услуги	955,4	1 028,0	1 101,4	1 231,2	1 306,7	1 443,8
Коммунальные, социальные услуги	967,7	1 044,0	1 108,4	1 243,5	1 379,2	1 514,0
ВВП в производственных ценах	8 358,6	8 969,9	9 643,9	10 128,2	10 818,3	11 454,4

Индии еще в колониальный период. Нет города в стране, где сейчас не работает хотя бы одна фабрика по производству хлопчатобумажных, шерстяных, шелковых, джутовых или синтетических тканей. Большая часть предприятий по переработке джута находится в районе «Хуглисайд» — цепи городов па реке Хугли к Северу от Калькутты. Этим объясняется тот факт, что большинство работоспособного населения занято в текстильной промышленности.

Еще более широко распространены предприятия по переработке сельхозпродукции и минеральных ископаемых.

Обычно они располагаются поблизости от мест добычи сырья. Это заводы по очистке хлопка, переработке арахиса, сахарного тростника, заморозке и вялению продуктов, первичной обработке металлов.

Производство потребительских товаров сосредоточено в крупных городах. Правительства штатов всячески привет-

ствуют развитие отраслей промышленности; для этого ведется создание промышленных парков — небольших свободных зон, отличающихся пониженными налогами и низкими ценами на землю.

## Производство электроэнергии в 1996 и 1997 гг.

	1996	1997
Всего (млрд. кВт)	404,475	448,6
На ТЭС (в % от общего)	80,35	80,34
На ГЭС (в % от общего)	17,8	<b>17,08</b>
На АЭС (в % от общего)	1,83	2,38
На других типах ЭС (в % от общего)	0,02	0,2

## Динамика промышленного производства Индии в 1995/1996-1999/2000 гг. (в процентах от прошлого года)

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	Доля отрасли
Вся промышленность	12,7	5,6	6,6	3,9	8,3	100,0
Пищевая отрасль	9,1	6,8	3,5	-0,4	0,7	9,1
Напитки, табачные изделия	13,3	13,5	19,3	12,9	4,1	2,4
Производство	10,6	12,0	2,3	-7,7	7,0	5,5
Производство шерстяных	14,7	10,5	18,5	2,8	12,0	2,3
Производство	7,7	-4,3	16,6	7,3	-0,9	0,6
Производство одежды	35,7	9,5	8,5	-3,5	2,0	2,5
Деревообрабатывающая отрасль	24,0	7,0	2,6	5,8	16,2	2,7
Целлюлозно-бумажная отрасль	15,6	9,1	6,9	16,0	7,1	2,7
Кожевенная и обувная отрасль	14,2	9,4	2,2	8,1	12,2	1,1
Производство резины,	7,8	2,0	5,2	11,3	-1,2	5,7
Химическая отрасль	11,3	4,7	14,5	6,6	<b>22,4</b>	<b>14,0</b>
Переработка	21,9	7,7	13,8	8,2	23,2	4,4
Металлургия	15,8	6,7	2,6	<b>-2,5</b>	4,9	7,5
Обработка металлов	3,8	10,2	8,4	17,8	2,5	2,8
Машиностроение	19,5	5,2	5,5	1,2	17,4	9,6
Транспортное машиностроение	17,4	12,9	2,6	15,6	1,6	4,0
Остальные отрасли	13,2	5,2	2,7	5,8	14,1	2,6
Горнодобывающая отрасль	9,5	-1,9	5,9	1,7	0,7	10,5
Энергетика	8,1	4,0	6,6	6,5	6,6	<b>10,2</b>

## География экспорта

1993	1994	1995	1997	1998
США	США	США	США - 19%	США - 21%
Япония	Япония	Япония	Гонконг — 6%	Великобритания — 6%
Германия	Германия	Германия	Великобритания — 6%	Германия - 6%
Великобритания	Великобритания	Великобритания	Германия — 5%	Гонконг — 5%
Гонконг	Гонконг	Гонконг		Япония — 5%
				ОАЭ - 4%

## География импорта

1993	1994	1995	1997	1998
США	США	США	США - 10%	США - 10%
Германия	Германия	Германия	Бельгия - 7%	Бельгия - 7%
Сауд. Аравия.	Сауд. Аравия.	Сауд. Аравия.	Германия — 7%	Великобритания — 6%
Великобритания	Великобритания	Великобритания	Великобритания — 7%	Германия — 6%
Бельгия	Бельгия	Бельгия	Сауд. Аравия — 6%	Сауд. Аравия — 6%
Япония	Япония	Япония	Япония — 6%	Япония — 6%

*Состав экспорта:* текстиль, драгоценные камни и ювелирные изделия, промышленные товары и товары широкого потребления.

*Состав импорта:* нефть и нефтепродукты, оборудование, лес и продукция химической промышленности.

Все железные дороги Индии находятся в собственности

## Внешняя задолженность страны (млрд. долл.)

1995	1997	1998	1999
97,9	90,7	93	98

правительства. По такому показателю, как пассажирокилометры, Индия уступает лишь России, Японии и Китаю. Управление железными дорогами разделено между девятью региональными представительствами. Постепенно идет замена узкоколейных дорог на ширококолейные, переход с паровой тяги на дизельную, прокладка второй колеи на особенно загруженных направлениях. В 1989 г. впервые в Южной Азии была открыта линия метро (город Калькутта). Хотя с момента обретения независимости новых железнодорожных магистралей было построено совсем немного, автодорожное строительство пережило настоящий бум. Длина автодорог с твердым покрытием выросла со 105,6 тыс. км в 1947 г. до 883 тыс. км в 1983 г. Небольшое число деревень (преимущественно в районах проживания племен) все еще остается неохваченными сетью шоссе. Междугороднее сообщение поддерживается автобусными перевозками. Гражданская авиация была полностью национализирована в 1953 г. Были созданы две государственные авиакомпании: «Air India», специализирующаяся на внутренних и международных перевозках из Дели, Бомбея, Калькутты, Мадраса, и «Indian Airlines», работающая в основном на внутренних авиалиниях и частично на авиалиниях, соединяющих соседние страны. Объем авиаперевозок растет, и все большее число городов располагают собственными небольшими аэродромами. Так называемые «главные» морские порты: Бомбей, Мадрас, Калькутта принадлежат непосредственно центральному правительству, а около 20 «второстепенных» портов — правительствам штатов. Ранее около 90% всех морских перевозок осуществлялось государственной компанией. В наши дни действует около 50 частных компаний, самая крупная из которых «Shipping Corporation of India». Только третья часть рек Индии судоходна и используется для коммерческого судоходства.

*Денежная единица страны* — индийская рупия (100 или сев).

## ИНДОНЕЗИЯ

## План

1. Общая характеристика страны.
2. Население Индонезии.
3. Экономическое развитие.

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ

Индонезия, Республика Индонезия (Republik Indonesia) — государство в Юго-Восточной Азии, на островах Малайского архипелага и западной части острова Новая Гвинея (Ириан-Джая). Общая площадь — 1 919 440 кв. км. Площадь суши — 1 826 440 кв. км, площадь рек и озер — 93 000 кв. км. Население - 224,7 млн чел. (2000 г.). Городское население

составляет 31,4% (1991 г.). Официальный язык — индонезийский. Большинство верующих — мусульмане (88%). Административно-территориальное деление: 24 провинции, 2 особые административные единицы, имеющие статус провинции, и 1 метрополитенский округ (столичный). Столица — Джакарта. Высший орган государственной власти — Народный консультативный конгресс. Глава государства и правительства — президент. Законодательный орган — парламент (Совет народных представителей).



Свыше 1/2 территории — горы (до 5029 м, на о. Новая Гвинея). Около 400 вулканов, в т. ч. свыше 100 действующих. Климат преимущественно экваториальный и субэкваториальный, на низменности среднесуточные температуры от 25 до 27°C, в горах — прохладнее. Осадков 2000—4000 мм в год. Реки многоводны. Около 2/3 территории покрыто влажными тропическими лесами, имеются участки редколесий и саванн.

Первые государственные образования возникли во II—V вв. В X—XI вв. почти вся Ява была объединена под властью княжества Матарам. В XIII—XV вв. яванское феодальное княжество Маджапахит распространило власть почти на всю территорию Индонезии. В XVI в. на острова проникли португальские Колонизаторы, а на рубеже XVI—XVII вв. — голландские. К середине XVIII в. голландцы захватили почти всю Яву, в XIX — начале XX вв. завершили покорение Индонезии. Они подавили народные восстания 1825—1830, 1840, 1888 гг. на Яве, в 1893 г. — на Суматре и др. В начале XX в. зародилось организованное национально-освободительное движение. В 1926—1927 гг. на Яве и Суматре вспыхнули крупные антиколониальные восстания. К концу Второй мировой войны, в условиях оккупации Индонезии японскими войсками, начался новый подъем национально-освободительного движения. 17 августа 1945 г. была провозглашена независимость Индонезии. Президентом был избран Сукарно, один из основателей Национальной партии Индонезии (1927 г.). Против Индонезии была развязана интервенция с целью восстановления колониального режима. В сентябре 1945 г. высадились английские войска, затем их место заняли отряды нидерландской армии. В 1949 г. Нидерланды были вынуждены признать независимость Индонезии. В августе 1950 г. Индонезия объявлена унитарной республикой. Были национализированы многие иностранные предприятия, плантации, банки. После поражения выступления группы армейских офицеров против руководства вооруженных сил («движение 30 сентября 1965 г.») к власти пришло командование армии. Президентом стал (1968 г.) генерал Сухарто. После признания Португалией права народа Восточного Тимора на самоопределение и независимость (1974 г.) Индонезия ввела свои войска и в 1976 г. объявила Восточный Тимор провинцией Индонезии.

В результате массовых народных выступлений президент Сухарто 20 мая 1998 г. подал в отставку и его сменил Б. Ю. Хабиби. Под воздействием непрекращающейся борьбы за независимость Восточного Тимора и под давлением мирового общественного мнения 30 августа 1999 г. состоялся референдум, на котором 78,5% населения территории высказались за независимость Восточного Тимора, что послужило толчком к новой вспышке насилия. 12 сентября 1999 г. в бывшую провинцию были введены международные силы ООН, а индонезийские войска покинули территорию. 20 октября 1999 г. новым президентом страны стал лидер исламской Партии национального пробуждения Абдурахман Вахид.

## 2. НАСЕЛЕНИЕ ИНДОНЕЗИИ

**Этнический состав:** в Индонезии проживает более 150 народностей, наиболее многочисленные — яванцы — 45%, сунды — 14%, мадурцы — 7,5%, малайцы — 7,5%. В стране Проживают также китайцы, арабы и другие потомки переселенцев (все вместе они составляют 26%). Мусульмане суннитского толка составляют 88% верующих, протестанты — 5%, католики — 3%, хинди — 2%, буддисты — 1% Девиз Индонезии

«Bhinneka tunggal ika» - «Единство в разнообразии» наглядно иллюстрирует факт многонациональное™ населения страны. Здесь проживает 300 этнических групп, в стране насчитывается около 250 языков, в дополнение к множеству местных верований исповедуются главные мировые религии. Большинство индонезийцев имеют малайское происхождение, говорят на австронезийских языках и исповедуют ислам. Среди них можно выделить яванцев, чей язык является господствующим. Индонезия расположена на границе пересечения двух рас: азиатской (на западе) и меланезийской (на востоке). Значительное число индонезийцев имеют много общего с народами Восточной Азии, хотя в течение столетий на острова прибывали и арабы, и индийцы, и европейцы. В отличие от остальной Индонезии, население восточных островов имеет меланезийское происхождение.

Численность и рост населения в 1995—2000 гг.

	Численность (чел.)	Рост
1995	203 583 886	1,56%
1996	206 611 600	1,53%
1997	209 774 138	1,51%
1998	212 941 810	1,49%
1999	216 108 345	1,46%
2000	224 784 210	1,63%

**Народы Западной Индонезии.** Пестрая этническая картина Западной Индонезии условно может быть упрощена до трех наиболее крупных общин: внутренние общины, специализирующиеся на выращивании риса; народности побережья; племенные группы. Первая группа — индустриализованное население островов Ява и Бали, образует более двух третей всего населения страны. Их общину отличают сложившиеся еще в древности социальные и сельскохозяйственные традиции. Вторая группа — исламские народности побережья островов, этнически гетерогенна: это малайцы с Суматры и южного Сулавеси, макасары, живущие во многих прибрежных городах, а более всего на о. Ява. Третья группа включает в себя племена даяк и тораджи. В сущности, это не племена, а группы народов (саданги, посо, коро, палу — тораджи; нгаджу, ибаны, кенья, клемантаны — даяки) живущие изолированными поселениями. Имеется множество общин, не относящихся ни к одной из вышеуказанных групп: это батаки и минангкабау на о. Суматра, минахасы в северных районах о. Сулавеси.

**Народы Восточной Индонезии.** Для Восточной Индонезии характерно, как и для всей меланезийской культуры, деление между народами побережья и народами внутренних районов («илемана-буша»). Молуккские острова в полной мере отображают этот раздел, хотя из-за близости к западным районам страны, здесь наблюдается более сложная этнографическая картина. Амбонцы — жители острова Амбон и близлежащих островов — типичные представители общины народов побережья. Многие жители горных районов, называемые алфур или алфурор, переселились на побережье, но рыболовство не играет в их жизни особого значения. Население Ириан-Джая (восточная часть острова Новая Гвинея) еще более разнится по образу жизни общин внутренних и прибрежных районов. Жители предгорьев и побережья имеют много общих черт с меланезийцами. Западные индонезийцы активно проникали сюда с торговыми целями, оседали и смешивались с абор



ригенамн. Население внутренних районов - родственное папуасам, живет в недоступных районах и столетиями придерживается изолированного образа жизни.

**Некоренное население.** Самая крупная община некоренного населения — китайцы. Они образуют около 2% всего населения страны, но в руках их сосредоточено до 75% национального богатства Индонезии. Большинство китайцев — граждане страны в четвертом поколении. В массе своей они не говорят по-китайски, вступая в браки с местным населением, они образовали новую этническую группу — перанаканцы. Меньшая часть китайцев — тотоки, сохраняют свой язык, религию и культурные традиции. Большинство китайцев живет в городах Явы и Суматры, где они заняты торговлей, а также на западном Калимантане, образуя общины фермеров и рыбаков. Большая часть голландцев и евроазиатов покинула Индонезию после провозглашения ее независимости. Индийцы, арабы и другие европейцы образуют малочисленные общины в городах.

Урбанизация в 1980 и 1998 гг.

	1980	1995	1998
Городское население	22%		39%
Доля населения в крупнейших городах	8%	12%	...
Доля населения в городах более 1 млн. чел.	1%	13%	...

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Падение рупии в конце 1997 — начале 1998 гг. привело к сокращению ВВП на 13,7% в 1998 г. Причина — многочисленные невыплаты индонезийских фирм по краткосрочным займам. МВФ предложил помощь стране в размере 42 млрд долл. в обмен на выполнение ряда требований. Правительство первоначально отказалось выполнять требования МВФ, но, опасаясь дальнейшего оттока капиталов из страны, пошло на заключение договора. Вслед за финансовым кризисом в Индонезии последовали столкновения на национальной почве: толпа целенаправленно громила китайские кварталы. Кризис и разгул насилия в стране привели к отставке президента Сухарто. Пришедший ему на смену президент Хабиби Б. Д. улучшил отношения с МВФ, за несколько месяцев снизил инфляцию (ее уровень достигал 77% в год). Правительство объявило о начале проведения программы реприватизации банков. Неуверенность в необходимости выполнения этой программы лежит в основе прогнозов о непрерывном свертывании ВВП в течение 1999 г. Признаки начинающегося сепаратизма и распространения национальной розни в преддверии июньских выборов отпугивают потенциальных инвесторов. Перед правительством была поставлена непростая задача урегулирования взаимосвязанных межнациональных и экономических проблем, создания образа цивилизованного и правового государства для привлечения иностранных инвесторов.

Индонезия располагает богатыми месторождениями различных ископаемых: высококачественной нефтью, пловом.

Структура ВВП страны в 1994-1999 гг. в ценах 1993 г.  
(в млрд. рупий)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Сельское хозяйство	59 292	61 885	63 828	64 468	64 029	65 362
Продовольственные зерновые	31 408	32 952	33 647	32 688	33 186	33 769
Непродовольственные зерновые	9 472	9 912	10 355	10 497	11 235	11 464
Животноводство	6 451	6 789	7 133	7 483	6 460	6 869
Лесоводство	6 301	6 304	6 444	7 190	6 631	6 125
Рыболовство	5 660	5 928	6 249	6 610	6 517	7 135
Добывающая промышленность	33 262	35 502	37 739	38 539	37 473	36 832
Нефть/газ	23 720	23 720	24 063	23 920	23 340	22 146
Другие ископаемые	9 542	11 782	13 677	14 619	14 133	14 686
Промышленность	82 649	91 637	102 260	107 630	95 320	97 786
Нефтехимическая	10 269	9 782	10 864	10 650	11 042	11 666
Другие отрасли	72 380	81 855	91 396	96 980	84 278	86 120
Ремесла	3 703	4 292	4 877	5 480	5 623	6 085
Строительство	25 858	29 198	32 924	35 346	22 460	22 094
Торговля, отели, рестораны	59 504	64 231	69 475	73 524	60 257	59 998
Транспорт и связь	25 189	27 329	29 701	31 783	26 975	26 782
Транспорт	21 400	22 932	24 445	25 609	20 504	19 801
Связь	3 789	4 397	5 257	6 174	6 471	6 981
Банковские услуги	15 945	18 109	18 887	19 956	13 173	11 614
Розничная торговля	10 087	10 643	11 266	11 826	9 476	8 906
Другие службы	39 155	40 967	42 841	44 697	42 106	42 594
Правительственные службы	22 752	23 046	23 388	23 617	21 888	22 251
Другие службы	16 403	17 921	19 503	21 080	20 218	20 343
ВВП	354 641	383 793	414 021	433 246	376 892	378 052

бокситы, никелем, марганцем, свинцом, медью, цинком, хромом. Залежи олова найдены на островах Банка, Белитунг, Синкеп и юго-западных областях Калимантана. Месторождения никеля обнаружены на острове Сулавеси, Хальмахера, Молуккских островах и Ириан-Джае. Марганцевые месторождения расположены в центральных районах Явы, на Суматре, Калимантане, Сулавеси, Тиморе. Медная руда разведана в горах Джайавиджйя (провинция Ириан-Джая). Острова Риау, Банка, Синкеи и Калимантан располагают месторождениями бокситов, на Суматре и Калимантане ведется добыча угля. Разведаны месторождения золота, железа, серебра, сульфатов. Крупные нефтяные месторождения стабильно обеспечивают сырьем национальную энергосистему.

Политика промышленного развития Индонезии предусматривала две главные цели: развитие импортозамещающих отраслей и механизация сельского хозяйства. В целях сокращения импорта было принято решение о налаживании производства продовольствия, текстиля, удобрений, цемента. Самые крупные предприятия, принадлежащие государству, — это заводы по переработке сельскохозяйственной и производству удобрений. Среди них можно выделить «Pertamina», контролирующую нефтехимическую отрасль Индонезии. Существенный процент производства сосредоточен в руках среднего и малого семейного бизнеса. В этой сфере особо выделяются китайские бизнесмены — им принадлежит большая часть производственных мощностей. Они выпускают потребительские товары типа мебели, предметы домашнего обихода, одежду и текстиль, печатную продукцию. Центр частного предпринимательства — западные районы Явы, хотя значительное развитие предпринимательства заметно и в столице — Джакарте.

На импортируемом сырье работает главная отрасль национальной экономики — легкая промышленность. Заводы по производству пряжи находятся в собственности иностранных компаний или государства, а предприятия, выпускающие готовые ткани, сосредоточены в Бандунге и принадлежат частному капиталу. Производство батика — индонезийский вариант печатного текстиля, ведется в центральных областях Явы. Хотя большая часть батика выпускается в домашних условиях, действует множество предприятий промышленного производства тканей.

Муссонный климат и ливневые дожди служат прекрасным подспорьем для развития сельского хозяйства в Индонезии. Но несмотря на это в стране обрабатывается только десятая часть земель. Интенсивное растениеводство ограничено островами Ява, Бали, Ломбок и несколькими районами Суматры и Сулавеси. Большая часть пахотных земель на острове Ява отведена под рис (главным образом, на северном побережье и в центральных равнинах). В засушливых восточных областях Явы преобладают посевы кукурузы, кассавы, пряного картофеля, арахиса и сои, хотя на небольших фермах выращивают экспортные табак и кофе. Развитие сельского хозяйства на Суматре менее интенсивно. На острове расположено около половины всех площадей плантаций, расположенных на северо-восточном побережье. Вокруг Медана имеются обширные плантации, производящие табак, каучук, пальмовое масло, капок, чай, гвоздику, кофе. Возле Паданга и Палембанга выращивают рис, кукурузу и кассаву. Постепенно происходит смещение акцента в национальном масштабе от культивирования риса к производству других зерновых культур, типа кассавы. Для крестьянских мас рис остается краеугольным камнем домашнего хозяйства, правительство запустило в действие программу «Bimangan Massal», или «Bimas» \*

«Руководство масс», что позволит повысить урожаи данной культуры путем применения высокопродуктивных сортов и удобрений. Каучук — главная экспортная сельскохозяйственная культура, но в отличие от соседней Малайзии, в Индонезии не удалось достичь высокой степени механизации. В последние годы выросло производство пальмового масла и сахарного тростника. Рыболовство развито слабо. Япония оказала помощь в расширении производства и экспорта рыбопродуктов. Большая часть улова пресноводных рыб идет из ирригационных каналов, а морская рыба — основа всего валового улова.

О производстве электроэнергии можно судить по следующей таблице:

	1996	1998
Всего (млрд. кВт)	66,8	73,13
На ТЭС (в % от общего)	82,34	88,19
На ГЭС (в % от общего)	14,97	8,39
На АЭС (в % от общего)	0,00	0,00
На других типах ЭС (в % от общего)	2,69	3,42

#### География экспорта

1993	1995	1998	1999
Япония — 30%	Япония — 27,1%	Япония — 18%	Япония — 18%
США - 14%	США - 13,9%	ЕС - 15%	ЕС - 15%
Сингапур — 9%	Сингапур — 8,3%	США - 14%	США - 14%
Респ. Корея — 6%	Респ. Корея — 6,4%	Сингапур — 13%	Сингапур — 13%
Тайвань — 4%	Тайвань — 3,9%	Респ. Корея — 5%	Респ. Корея 5%
	Китай - 3,8%	Гонконг — 4%	Гонконг — 4%
	Гонконг - 3,6%	Китай - 3,9%	Китай - 4%
		Тайвань — 3,4%	Тайвань — 3%

*Состав экспорта:* нефть и газ, древесина, текстиль и каучук

*Состав импорта:* машины и оборудование, химикаты, топливо и продовольствие.

#### География импорта

1993	1995	1998	1999
Япония - 22%	Япония - 22,7%	Япония - 20%	Япония - 17%
США - 11%	США - 11,7%	США - 13%	США - 13%
Респ. Корея - 7%	Германия - 6,9%	Германия - 9%	Сингапур - 10%
Германия — 7%	Респ. Корея — 6%	Сингапур 9%	Германия 9%
Сингапур - 8%	Сингапур - 5,8%	Австралия - 6,4%	Австралия 6%
Австралия - 5%	Австралия - 5%	Респ. Корея 5,4%	Респ. Корея 5%
Тайвань - 5%	Тайвань - 4,5%	Тайвань 3,4%	Тайвань 3%
		Китай - 3,1%	Китай - 3%

Внешняя задолженность страны (млрд. долл.)

1994	1995	1996	1997	1998
87	97,6	НО	136	140

Так как Индонезия островное государство, то приоритетное развитие получил морской транспорт, а в последние годы и авиатранспорт. Отсутствие портов и аэродромов в некоторых провинциях страны привело к экономическому застою и неравномерному развитию регионов Индонезии. На островах доминирует автомобильный и железнодорожный транспорт. Адекватно отвечающая запросам населения и экономики являются транспортные системы островов Ява, Мадуре и Суматра. На Яве проложены и автомобильные, и железные дороги, есть задел для дальнейшего расширения их сети, но акцент в перевозке грузов смещен к автомобильному транспорту, по причине коротких дистанций перевозок. Однако существует объективная предпосылка для дальнейшего расширения сети железных дорог, небольшая площадь острова вместе с высокой плотностью населения служит препятствием для автодорожного строительства. Индонезийская Государственная Железная Дорога «Perusahaan Jawatan Kereta Api», или «РЖКА», управляет дорогами на Яве, Мадуре и Суматре. Географические особенности и особенности грузопотока сократили объем перевозок, остающиеся небольшие потребности в дальних перевозках грузов служат постоянным источником заказов для работы железной дороги. Большая часть дорог с твердым покрытием находится на островах Ява и Мадуре.

ра. Довольно большие участки дорог Суматры и Бали имеют твердое покрытие. Западный и Центральный Калимантан и Сулавеси имеют небольшие участки асфальтированных дорог, а Ириан-Джая и Молуккские острова почти не располагают такими дорогами.

Большинство городских центров возникали и развивались как портовые города. Моря близ Индонезии относительно спокойны, страна находится вне пояса тайфунов и сильных ветров. Для заходящих в порт судов не требуются доков, для погрузочно-разгрузочных операций достаточно якорной стоянки. В стране построены порты, способные принимать суда водоизмещением более 500 тонн.

*Главные порты:* Танджунпирок (порт Делта карты), Таиджунпирок (порт Сурабаи), Белаван (порт Медана).

*Главный нефтяной терминал страны* — порт Палембанг. Морем перевозят нефть и нефтепродукты, рис, опру, цемент, муку, удобрения, кокосовое масло, каучук, асфальт, древесину, лес.

*Международные авиaperевозки* ограничены городами Джакарта (о. Ява), Медан (о. Суматра), Денпасар (о. Бали). Главные города Суматры связаны авиалиниями с Малайзией, Джаяпура — с Папуа — Новой Гвинеей. Авиaperевозки в пределах страны ограничены услугами нескольких компаний, прежде всего это «Garuda» — национальная авиакомпания, и «Merpati Nusantara» — частично субсидируемая правительством. На местных линиях действуют несколько небольших компаний.

*Денежная единица* — индонезийская рупия (100 ген)-

## ИСПАНИЯ

План

1. Общая характеристика страны.
2. Природа Испании.
3. Экономическое развитие.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ

Испания — государство на юго-западе Европы, занимает большую часть Пиренейского полуострова, Балеарские и Питиусские острова в Средиземном море, Канарские острова в Атлантическом океане. Общая площадь — 504 750 кв. км. Площадь суши — 499 400 кв. км. Площадь рек и озер — 5 350 кв. км. Население 39,9 млн. человек (2000 г.), около 3/4 — испанцы, остальные — каталонцы, галисийцы, баски. Городское население составляет 75,3% (1991 г.). Официальный язык — испанский.

Испания — королевство в составе 50 провинций, входящих в 17 автономных областей. Глава государства — король (с 22.11.1975 г. на престоле находится король Хуан Карлос I). Законодательный орган — двухпалатный парламент (Генеральные Кортесы). Состоит из Сената (256 мест — 208 депутатов избираются прямым всеобщим голосованием и 48 назначаются законодательными органами провинций; все сенаторы избираются на 4-летний срок) и Конгресса Депутатов (350 мест — избираются по партийным спискам на 4-летний срок). Законодательная система основана на гражданском праве с допол-

нениями в законодательных системах провинции, не признает верховенство Международного Верховного (Зуда в Гааге). Высшая судебная власть принадлежит Верховному Суду. Испания владеет районами городов Сеута и Мелилья на побережье Северной Африки.

Центральная часть территории — плоскогорье Месета с цепью гор Центральные Кордильеры. На севера и северо-востоке — Пиренейские, Кантабрийские, Иберийские и Каталонские горы, на юге — Андалусские горы (г. Муласен, 3478 м, — высшая точка континентальной Испании) и горы Сьерра-Морена. Климат средиземноморский. Средние температуры января от 4—5°C на плоскогорье Месета до 12°C — на юге, июля соответственно от 23 до 29°C. Осадков 300—500 мм, в горах свыше 1000 мм в год (преимущественно зимой). Крупные реки — Тахо, Дуэро, Эбро, Гвадалquivир, Гвадиана. Средиземноморские кустарники и леса, степи. Национальные парки: Айгуэс-Тортес-и-Лаго-Сан-Маурисио, Ковадонза, Ордеса и другие; многочисленные резерваты.

В древности территорию Испании населяли иберы, в V—III вв. до н. э. расселились кельты. К концу III в. большая часть территории — под властью Карфагена; к концу I в. до п. п.

покорена Римом. Государство вестготов (со второй половины V в. н. э.) ликвидировали арабы, захватившие в 711—718 гг. почти всю территорию Испании и создавшие ряд государств. В ходе Реконкисты (718—1492 гг.) возникли испанские королевства Арагон, Кастилия и др. Со времени династической унии 1479 г. Кастилии и Арагона Испания — единое государство. В XVI в. утвердился абсолютизм. В начале XVI в. сложилась испанская колониальная империя (основа — колониальные завоевания в Америке). С середины XVI в. начался экономический упадок Испании. В войнах с Англией XVI—XVII вв. утратила морское преобладание. В начале XVIII в. борьба европейских династий за испанский престол привела к войне за испанское наследство. В XIX в. произошло 5 незавершенных революций: в 1808—1814, 1820—1823, 1834—1843, 1854—1856 и 1868—1874 гг. Результатом этих революций было достижение компромисса между консерваторами и либералами, выразившееся в утверждении конституционной монархии. В 1810—1826 гг. добилась независимости большая часть испанских колоний в Латинской Америке. В 1890-х годах большинство оставшихся колоний перешло к США (в результате испано-американской войны 1898 г.) и Германии. В 1923 г. установилась военно-монархическая диктатура (до 1930 г.). 14 апреля 1931 г. была свергнута монархия, что положило начало Испанской революции 1931—1939 гг., в ходе которой в январе 1936 г. был создан Народный фронт. Гражданская война (июль 1936—март 1939 гг.) завершилась установлением диктатуры генерала Франко. В 1947 г. Испания была объявлена королевством (престол оставался незанятым). В ноябре 1975 г., после смерти Франко, королем был провозглашен Хуан Карлос. Был легализован ряд политических партий, профсоюзы, распущена (в апреле 1977 г.) правая партия Национальное движение (Испанская фаланга). В декабре 1978 г. вступила в силу новая конституция.

## 2. ПРИРОДА ИСПАНИИ

*Строение поверхности.* В Испании расстояние с севера на юг не превышает 870 км, с востока на запад — 1000 км, а протяженность береговой линии — 2100 км (в том числе около 130 км приходится на Средиземное море и 970 км — на Атлантический океан и Бискайский залив). От границы с Францией на запад до мыса Ортегаль вдоль берега моря тянутся Кантабрийские горы; здесь имеется несколько достаточно больших бухт, в которых находятся порты. К югу от мыса Ортегаль отроги гор подходят к морю, образуя изрезанное глубокими заливами побережье с отвесными скалами и многочисленными островами. В этом районе находятся рыболовные порты Ла-Корунья и Виго. На юго-западе, от границы с Португалией до Гибралтарского пролива, побережье низменное и местами болотистое, здесь единственный удобный порт — Кадис. К востоку от Гибралтара до мыса Палос к Средиземному морю близко подходят предгорья Кордильеры Пенибетики, прибрежные равнины отсутствуют. Зато к северу от мыса Палос фрагментарно развиты прибрежные равнины, разделенные отрогами гор. Главные порты в этом районе — Картахена, Валенсия и Барселона.

Испания представляет собой массивное поднятое плоскогорье Месета, сложенное преимущественно древними кристаллическими породами в сочетании с альпийскими горами, сформировавшимися в палеогене и неогене. Среди пород, слагающих Месету, выделяются докембрийские кристаллические

сланцы и гнейсы с многочисленными гранитными интрузиями. В эпоху герцинского горообразования Месета испытала общее тектоническое поднятие, а затем подверглась процессам складкообразования и дизъюнктивным дислокациям. В ходе последующей денудации она была выровнена до уровня плоской равнины, а в палеогене и неогене перекрыта осадочными породами. Около 1 млн. лет назад Месета вновь была поднята до уровня 600 м и приобрела общий уклон с северо-востока на юго-запад. Именно поэтому такие крупные реки, как Дуэро, Тахо и Гвадиана, текут в данном направлении через территорию Месеты к Атлантическому океану. Месета занимает около 2/3 территории Испании и окаймлена высокими горами. Кроме того, в ее центральных районах возвышаются крупные горстовые хребты Центральной Кордильеры (в том числе Сьерра-де-Гвадаррама с вершиной Пеньялара, 2430 м, и Сьерра-де-Гредос с вершиной Альмансор, 2592 м). Эти горы разделяют плато Старая и Новая Кастилия, дренируемые соответственно реками Дуэро и Тахо. Плато сложены толщами осадочных пород и аллювиальными отложениями и отличаются исключительно плоским и монотонным рельефом. Лишь местами встречаются столовые останцы продолговатой формы — фрагменты древних речных террас.

К югу от Новой Кастилии возвышаются Толедские горы (высшая точка — г. Корочо-де-Росигальдо, 1447 м), тоже имеющие горстовое происхождение. Южнее находятся плато Эстремадуры и Ла-Манчи, входящие в состав Месеты. Самый южный край Месеты Сьерра-Морена поднят до высот порядка 900 м (высшая точка — г. Эстрелья, 1299 м). Сьерра-Морена круто обрывается к обширной Андалусской низменности, дренируемой р. Гвадалквивир. В третичном периоде в этом районе распространялись морские трансгрессии и были отложены осадочные породы, а в четвертичном периоде накапливались аллювиальные толщи, поэтому почвы отличаются очень высоким плодородием.

Река Гвадалквивир впадает в Кадисский залив; недалеко от ее устья находится обширная заболоченная территория Национального парка Доньяна. На юго-востоке Испании простираются складчатые горы Кордильера-Пенибетика с высочайшей вершиной страны — г. Муласен (3482 м), увенчанной снежниками и ледниками, которые занимают самое южное положение в Западной Европе.

Иберийские горы отделяют Месету от Арагонского плато, дренируемого р. Эбро, и имеют в плане дуговидную форму. Местами они превышают 2100 м (до 2313 м в Сьерре-дель-Монкайо). Река Эбро берет начало в Кантабрийских горах, течет к юго-востоку и прорезает цепь Каталонских гор перед впадением в Средиземное море. Местами ее русло находится на дне глубоких, почти непроходимых каньонов. Воды Эбро интенсивно разбираются на орошение, без которого было бы невозможно земледелие на прилегающих равнинах. Невысокие Каталонские горы (средние высоты 900—1200 м, вершина — г. Каро, 1447 м) следуют на протяжении 400 км почти параллельно берегу Средиземного моря и фактически обособляют от него Арагонское плато. Участки прибрежных равнин, развитые в Мурсии, Валенсии и Каталонии к северу от мыса Палос до границы с Францией, отличаются высоким плодородием. С севера Арагонское плато окаймляют Пиренеи. Они тянутся почти на 400 км от Средиземного моря до Бискайского залива и образуют мощный непреодолимый барьер между Пиренейским п-овом и остальной частью Европы. Эти складчатые горы, сформировавшиеся в третичный период, местами превышают 3000 м; высочайшая вершина — пик Ането (3404 м). Западным

продолжением Пиренеев являются Кантабрийские горы, тоже имеющие субширотное простираие. Высшая точка — г. Пенья-Приета (2536 м). Эти горы образовались в результате интенсивного складкообразования, разбиты разломами и сильно расчленены под влиянием речной эрозии.

**Климат.** В Испании выделяют три типа климата: умеренный морской на северо-западе и севере — с умеренными температурами и обильными осадками в течение всего года; средиземноморский на юге и побережье Средиземного моря — с мягкими влажными зимами и жарким сухим летом; аридный континентальный климат во внутренних районах страны — с прохладными зимами и теплым сухим летом. Среднее годовое количество осадков колеблется от более 1600 мм на северо-западе и западных склонах Пиренеев до менее 250 мм на Арагонском плато и в Ла-Манче. Более половины территории Испании ежегодно получает менее 500 мм осадков в год и лишь около 20% — свыше 1000 мм. Поскольку Андалусская низменность открыта западным влагонесущим ветрам, дующим с Атлантического океана, там выпадает значительно больше осадков. Так, в Севилье среднее годовое количество осадков несколько превышает 500 мм. На большей части Месеты осадков недостаточно для выращивания основных сельскохозяйственных культур, хотя в северной части Новой Кастилии выпадает довольно много осадков и там собирают высокие урожаи пшеницы.

Мадрид имеет среднее годовое количество осадков 410 мм, и оно заметно увеличивается в верхних частях горных склонов в Месете. Температуры всюду, кроме внутренних районов Месеты, в целом умеренные. На северо-западе средняя температура января 7°C, а августа — 21°C; в Мурсии на восточном побережье соответственно 10° и 26°C. Поскольку юго-восточное побережье защищено от северных ветров горами Кордильеры-Бетики, климат там близок к африканскому, с очень сухим и жарким летом. Это область разведения финиковой пальмы, бананов и сахарного тростника. Зимы в Месете холодные, нередко бывают сильные морозы и даже снежные бураны. Летом здесь жарко и пыльно: средняя температура июля и августа 27°C. В Мадриде средняя температура января 4°C, а июля 25°C. Летом наиболее жаркая погода держится в районе Андалусской низменности. В Севилье средняя температура августа 29°C, но иногда температура днем повышается до 46°C; зимы мягкие, средняя температура января 11°C.

**Реки.** Главные реки Испании — Тахо, Гвадиана, Дуэро и Эбро — берут начало в средневысотных горах, поэтому ледниковое и снежное питание играет для них незначительную роль. Зато существенно дождевое питание. Во время сильных ливней реки быстро наполняются водой, бывают даже наводнения, а в засушливые периоды уровень воды резко понижается, и реки мелеют. Дуэро, Тахо и Гвадиана судоходны только в нижних течениях. В средних течениях реки часто имеют крутые уклоны и порожины, а местами текут в узких глубоких каньонах, что затрудняет и удорожает использование их вод для орошения. Тем не менее воды Эбро широко применяются для этих целей. Из рек Испании только Гвадалquivир судоходен на большом протяжении. Севилья, находящаяся в 100 км выше устья, является процветающим морским портом Эбро, Дуэро, Миньо и ее приток Силь, а также Тахо используются для получения гидроэнергии.

**Почвы.** На северо-западе Испании на приморских равнинах и наветренных склонах гор развиты бурые лесные почвы. Внутренние районы страны — Старая и Новая Кастилия, Иберийские горы и Арагонское плато — характеризуются корич-

невыми почвами; в самых сухих безлесных местностях представлены маломощные карбонатные серо-коричневые почвы с участками солончаков в депрессиях рельефа. [П аридных ландшафтах Мурсии развиты сероземы. Они негчпеоносны и не засолены, при орошении дают высокие урожаи плодовых и других культур. Выделяются тяжелолигипиты почвы баррос на плоских древнеаллювиальных равнинах, особенно благоприятные для возделывания риса.

**Флора и фауна.** Разнообразие климатичес-ких условий — от влажных на севере до аридных на юге — обуславливает неоднородность флоры и растительности **Испании**. На севере проявляются черты сходства с Центральной Европой, а на ЮТС — с Африкой. Следы лесной растительности в Мурсии, Ла-Манче и Гранаде свидетельствуют о том, что в прошлом значительная часть территории Испании была олесена, однако сейчас леса и редколесья занимают всего 30% площади страны, причем лишь 5% приходится на полностью сомкнутые древостой. На северо-западе страны произрастают вечнозеленые дубовые леса. В горных лесах больше листопадных видов дуба, наряду с буком, ясенем, березой и оштаном, что типично для Центральной Европы.

Во внутренних районах Испании местами сохранились небольшие массивы сухих вечнозеленых лесов с преобладанием дуба (*Quercus rotundifolia*, *Q. petraea*), перемежающиеся с сосновыми лесами и кустарниками. В наиболее засушливых местностях Новой Кастилии, Арагонского плато и Мурсии встречаются фрагменты полупустынь (обычно на солончаках). В тех районах Южной Испании, где выпадает больше осадков, особенно вдоль побережья, представлены типичные средиземноморские кустарничково-травяные сообщества типа гаррига и томиллара. Для гарриги характерно участие местных видов дрока и васильков, для томиллары — присутствие ароматических губоцветных (кустарниковые виды тимьяна, розмарина и др.), а также ладанника. Особую разновидность гарриги составляют рассеянные заросли карликовой веерной пальмы (*Chamaerops humilis*), весьма характерной для Андалусии, а также сообщества с преобладанием высокой травы альфа, или эспарто (*Macrochloa tenacissima*), — выносливого ксерофита, дающего крепкое волокно.

В фауне Испании очевидны центральноевропейские и африканские связи. Среди европейских видов заслуживают упоминания две разновидности бурого медведя (крупная астурийская и более мелкая, черной масти, встречающаяся в Пиренеях), рысь, волк, лисица, лесной кот. Встречаются олени, зайцы, белки и кроты. В Испании и Северной Африке водится орел-могильник, а встречающаяся на Пиренейском полуострове голубая сорока обнаружена также в Восточной Азии. По обоим сторонам Гибралтарского пролива встречаются ГСНРТ-ты, египетские мангусты и один вид хамелеонов.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

После Второй мировой войны Испания стала в стороне от мирового сообщества, как страна с фашистским режимом. По этой же причине США не предоставили стране экономическую помощь (план Маршалла). Страна стала развивать замкнутую самодостаточную экономику. Это повлекло высокую степень вмешательства государства в рынок, введение ввозных пошлин, фиксированный валютный курс, увеличение доли государственной собственности. В начале 1960-х годов был принят стабилизационный план, **пояже** известный

как испанское чудо. С 1960 по 1974 г. экономические показатели росли в среднем на 6,6% в год. Это было выше чем у любой другой страны мира (за исключением Японии). Экономическое чудо случилось в период наивысшего подъема западных стран и имело внешнее происхождение. Три фактора обеспечили рынок испанской экономики:

1) Зарубежные инвестиции. Как только были сняты ограничения государства для инвесторов, США и ФРГ стали основными источниками инвестиций;

2) Туризм. Подъем национальных экономик развитых стран Запады привел к росту уровня доходов. Увеличилось число людей, имеющих возможность совершать иностранные поездки. Испания, обладая прекрасными пляжами, теплым климатом и высоким уровнем сервиса, стала основным мировым центром туризма;

3) Денежные переводы эмигрантов-рабочих. С 1959 по 1974 г. более 3 миллионов испанцев покинули страну в поисках работы. Подавляющее большинство уехало в Швейцарию, Западную Германию и Францию. Эти рабочие-эмигранты только за один 1973 г. перевели домой около 1 млрд долл. Высокая степень зависимости страны от иностранных рынков привела с наступлением нефтяного кризиса 1973 г. к драматическим последствиям. Уровень безработицы в 1975 г. составил 4,3%, в 1980 - 11%, в 1985 - 21%. С 1980 г. в Испании снова начался экономический подъем. Хотя цифры роста были ниже показателей 1960-х годов, они все равно оставались самыми высокими в Западной Европе. Но теперь рост производства сопровождался инфляцией и высокой безработицей. 15 1989 г. инфляция составила 6,6%, в 1990 г. — 6,4%, что ниже показателей предыдущих лет, но выше чем странах ЕС, где инфляция в среднем составила 4,9% и 5,2% соответственно. Безработица стала снижаться с 21,5% в 1985 г. до 17,3% в 1989 г. и до 16% — в 1990 г. Особенно велик процент безработицы среди молодежи.

Структура ВВП страны в 1989-1996 гг  
(в процентах от ВВП)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Сельское хозяйство и рыболовство	5,2	5,2	5,0	4,9	5,0	4,4	3,7	4,5
Промышленность	36,0	36,0	35,8	35,2	34,3	34,8	35,7	34,6
Строительство	7,6	8,0	8,1	7,6	7,3	7,2	7,5	7,1
Услуги	52,7	52,8	53,0	53,8	54,8	54,8	54,8	55,2
Рыночные	40,1	39,8	39,8	40,2	41,0	41,3	41,3	41,8
Нерыночные	12,6	12,9	13,3	13,6	13,8	13,6	13,5	13,3

Рост ВВП страны в 1989—1996 гг. (в процентах от ВВП)  
(в процентах к предыдущему году)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ВВП	4,7	3,7	2,3	0,7	-1,2	2,2	2,7	2,3
Сельское хозяйство и рыболовство	-6,6	3,1	-0,3	-1,4	-0,4	-10,1	-13,2	25,7

Продолжение таблицы

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Промышленность	5,6	3,8	1,7	-1,2	-3,7	3,9	5,2	-0,7
Строительство	13,5	10,2	3,0	-5,4	-5,5	1,6	6,7	-3,2
Услуги	5,2	4,0	2,7	2,1	0,8	2,2	2,7	2,9
Рыночные	4,6	3,1	2,1	1,8	0,9	2,9	2,9	3,4
Нерыночные	6,9	6,8	4,8	3,0	0,8	0,3	2,1	1,2

Страна обладает довольно значительными запасами каменного угля, железной руды, пиритов, ртути, серебра, золота, урана, вольфрама, сурьмы, висмута и других минералов, но испытывает недостаток в нефти и газе. В экономике сильные позиции занимают компании США, Франции, Германии, Великобритании, Швейцарии. Им принадлежит более 50% предприятий машиностроения и металлургии. Около 40% акционерного капитала приходится на долю 8 крупнейших испанских финансово-промышленных и банковских групп (Марчей, Фьерро, Уркихо, Гарригесов, Руис-Матеос и др.). Наиболее развиты отрасли: горнодобывающая, черная металлургия, машиностроение, автомобилестроение, электротехническая, химическая и старейшая отрасль — текстильная.

В промышленности Испании в настоящее время идет структурная перестройка: приоритетными становятся отрасли машиностроения, наукоемкое и высокотехнологичное производство; для модернизации промышленности увеличен импорт инвестиционных товаров (машин и оборудования); приоритетом для капиталовложений стало наукоемкое производство в прогрессивных секторах экономики; быстрыми темпами развиваются центры отраслей высоких технологий с передовой научно-технической базой и высоким уровнем доходов местного населения; постепенно сокращается неконкурентоспособные отрасли традиционных секторов экономики (производство стали рядовых марок, судостроение); активно привлекается иностранный капитал, на долю которого приходится около 5% ВВП; заимствуются передовые иностранные технологии, используется опыт создания технопарков США и Японии.

Производство электроэнергии в 1996 и 1998 гг.

	1996	1998
Всего (млрд. кВт)	163,468	179,648
На ТЭС (в % от общего)	43,17	48,23
На ГЭС (в % от общего)	23,92	19,16
На АЭС (в % от общего)	32,74	31,23
На других типах ЭС (в % от общего)	0,17	1,38

Испания — крупная виноградарская и винодельческая страна. Крупными производителями вина являются провинция Риоха, долина Дуэро в Вальядолиде, Вальдепньяс в Новой Кастилии, Малага, Херес-де-ла-Фронтера. В 1985 г. было произведено 30 млн гкл вина. По производству оливок страна занимает первое место в мире (в 1996 г. в стране было собрано 2 856 тыс. тонн). Сбор цитрусовых в 1996 г. составил 2 156 тыс. тонн. Выращиваются также пшеница, ячмень, кукуруза, сахарная свекла, картофель.

Внешняя торговля страны в 1998 и 1999 гг.  
(млрд. долл. США)

	1998	1999
Экспорт	111,1	112,3
Импорт	132,3	137,5

*География экспорта:* ЕС — 70% (Франция — 20%, Германия — 18%, Италия — 10%, Португалия — 9%, Великобритания — 8%), США — 4,4%.

*География импорта:* ЕС — 65% (Франция — 17%, Германия — 15%, Италия — 9%, Великобритания — 8 У, Бенилюкс — 7%), США — 6%, Япония — 5%.

Внешняя задолженность страны в 1993 г. составила 90 млрд долл.

*Крупнейшие порты:* Барселона, Бильбао, Садж, Картахена, Сеута, Лас-Пальмас, Малага, Санта-Крус, де-Тенерифс, Валенсия, Виго.

*Денежная единица* — песета (100 сентимов). С 1.01.1999 г. была введена фиксированная ставка песеты по отношению к новой валюте евро — 166,386 песет за один евро.

## КАНАДА

### План

1. Общая характеристика страны.
2. Население Канады.
3. Экономическое развитие.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ

Канада (Canada) — государство в Северной Америке. Общая площадь — 9 976 140 кв. км. Площадь суши — 9 220 970 кв. км. Площадь рек и озер — 755 170 кв. км. Население — 31,2 млн. человек (2000 г.), главным образом англо-канадцы (св. 44%) и франко-канадцы (около 28%); коренное население — индейцы и эскимосы. Городское население 77,9% (1996 г.). Официальные языки — английский и французский. Верующие — протестанты и католики. Канада — федерация в составе 10 провинций и 3 территорий. Столица — Оттава.

Входит в Британское содружество наций. Глава государства — королева Великобритании, представленная генерал-губернатором. Законодательный орган — двухпалатный парламент (сенат и палата общин). Политическая система Канады, формально считающейся британским доминионом, копирует английскую. Правительство формируется партией большинства в палате общин, лидер этой партии становится премьер-министром страны. 301 депутат палаты общин избирается по мажоритарной системе от одномандатных избирательных округов.

Канада омывается на западе Тихим океаном, на востоке — Атлантическим океаном, на севере — Северным Ледовитым океаном и их морями. Канада занимает северную часть Северной Америки и примыкающие к ней острова (в т. ч. Канадский Арктический архипелаг, Ньюфаундленд, Ванкувер и др.). Восточная часть Канады — равнины и плато высотой от 300 м до 1500 м. На западе — Кордильеры высотой до 6050 м (г. Логан). Климат большей частью умеренный и субарктический. Средние температуры января от +35°C на севере до +4°C на юге Тихоокеанского побережья, июля 21°C на юге, +4°C на островах Канадского Арктического архипелага. Осадков в год от 150 мм в северной части до 1250 мм на Атлантическом и 2500 мм на Тихоокеанском побережьях. Главные реки — Св. Лаврентия, Макензи, Фрейзер. На юго-востоке — система Великих озер (Канаде принадлежит 1/3 акватории); другие крупные озера: Б. Медвежье, Б. Невольничье, Виннипег, Атабаска. На севере —

арктическая пустыня, тундра, лесотундра, на склонах Кордильер — хвойные и смешанные леса, на юге — степи и лесостепи, большей частью распаханные. Имеются крупные национальные парки.

В XVI в. началась французская, в начале XVII в. — английская колонизация территории Канады. После длительной англо-французской борьбы Канада в 1763 г. стала английской колонией. Анतिकолониальное восстание 1837–1838 гг. подавлено английскими властями. В 1867 г. Канада (первой из английских колоний) стала доминионом. Современные границы Канады сложились в основном в 1870-х гг. (Ньюфаундленд присоединен в 1949 г.). По Вестминстерскому статуту 1931 г. была расширена компетенция правительства Канады (как и других британских доминионов) в международных и внутренних делах. После Второй мировой войны усилилось влияние на экономику и политику Канады США (при одновременном ослаблении английских позиций). Со второй половины 60-х гг. наметился поворот в сторону независимого политического курса. В 60–70-х гг. обострилась внутренняя борьба по вопросу положения франко-канадцев. В 1982 г. вступила в силу новая конституция Канады; ее не признает Квебек, добивающийся особого статуса.

### 2. НАСЕЛЕНИЕ КАНАДЫ

Численность и рост населения в 1999 и 2000 гг.

	1999	2000
Численность (чел.)	31 006 347	31 281 092
Рост	1,06%	1,02%

Около 90% населения сосредоточено вдоль 160 км канадско-американской границы. Этнический состав: англо-канадцы — 40% населения, франко-канадцы — 27% населения, другие европейцы — 20%, американские индейцы — 1,5%, дру-



гие этнические группы, в большинстве своем выходцы из Азии — 11,5%. Во время первой переписи канадцев в 1871 г. было установлено, что в стране проживает 50% жителей британского происхождения и 30% — французского. С этого времени началось неуклонное сокращение этих двух общин. Объясняется этот процесс двумя причинами: сокращение эмигрантов из Великобритании и Франции и рост числа эмигрантов из других стран Европы, Юго-Восточной Азии и Латинской Америки. Переселенцы, прибывающие в Канаду, селятся в районах, схожих по климату и природе с их исторической родиной, образуют довольно сплоченные общины, сохраняют свой язык, традиции и религию. Для примера, украинцы проживают преимущественно в лесостепных и степных областях страны, голландцы — на равнинах Юго-Западного Онтарио, где занимаются овощеводством, как и их предки в Европе. Китайцы, португальцы, греки, итальянцы образуют крупные общины в больших городах, особенно в Торонто, Монреале и Ванкувере. До начала колонизации Канады, по предварительным оценкам, в стране проживало до 200 тыс. индейцев и эскимосов. Последовавшие затем войны и распространение болезней привело к сокращению их численности. Но в XX в. с улучшением медицинского обслуживания и ростом рождаемости началось и возрождение индейских племен. Статус индейца юридически определен Индейским актом от 1876 г. В соответствии с ним около 542 племен занимают более 2 250 резерваций на территории Канады. Из-за ограниченности природных, производственных ресурсов уровень жизни в них ниже чем в остальной стране. Более того, в последние годы возник юридический казус, при формировании Канады, как государства, земли, принадлежавшие ранее индейцам, не были законодательно переданы в ведение британской короны. Лидеры индейцев выдвигают претензии (и в судах) о компенсации этих потерь.

Эскимосы — группа народов, говорящих на одном из палеоазиатских языков, составляют не более 27 тыс. чел. Проживают они в посёлках численностью от 50 до 500 жителей. Промышленное наступление на Север Канады в конце XX в. привело к ухудшению среды их обитания, а снижение цен на пушнину только ухудшило положение этих народов. В настоящее время правительство дотирует социальные и образовательные программы для этой общины. Католики составляют 45% верующих, приверженцы Канадской объединенной церкви — 12%, англикане — 8%, других церквей — 35%.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Канада располагает огромными природными богатствами. Треть территории страны покрыта лесами (около 3,5 млн кв. км.). По запасам древесины Канада стоит на третьем месте в мире (после России и Бразилии), но по количеству древесины на душу населения выходит на первую позицию. Наибольшую ценность имеют хвойные породы. Разнообразен животный мир страны, хозяйственное значение имеют ценные пушные породы зверей. Неисчислимы гидроресурсы Канады. Здесь находится 15% мировых запасов пресной воды, а потенциальные резервы гидроэлектроэнергии составляют 65 млн кВт, что ставит страну на третье место в мире после США и Бразилии. Вместе с тем, 16% электроэнергии вырабатывается на атомных электростанциях. Особую значимость среди полезных ископаемых Канады имеют: цветные, редкие и благородные металлы, железные руды, уран, нефть, природный газ, каменный уголь, калийные соли.

Всплеск экономического развития Канады с середины XIX в. связан с развитием торговли с США. В 1854 г. Канада и США заключили договор о взаимной свободе в торговле — прообраз Североамериканской Зоны Свободной Торговли (NAFTA). США оказывали и продолжают оказывать заметное влияние на экономику Канады. Канада входит в Большую Семёрку с 1976 г., но по силе своей экономики занимает там последнее место. С момента своего основания Канада развивалась по образцу и подобию ведущих мировых держав. С появлением капитализма страна пошла по капиталистическому пути развития. Но канадский капитализм отличается от американского тем, что позиции государства в экономике гораздо сильнее, чем в экономике США. Свою особенность накладывают отпечаток больших размеров страны и необходимости освоения новых территорий. Еще одно отличие канадского капитализма — большая ориентация на систему мирохозяйственных связей, что можно объяснить ресурсной специализацией экономики и сравнительно небольшим населением страны.

Американский капитализм оказал серьезное влияние на развитие Канады. Во-первых, американский капитал способствовал развитию канадской промышленности, финансируя канадских предпринимателей. Обладая значительными богатствами, Канада на первых порах испытывала недостаток в капиталах, а американские производители нуждались в сырье. Во-вторых, американский рынок всегда был основным рынком сбыта канадских товаров, так как собственный внутренний рынок достаточно узок (население США почти в 10 раз больше населения Канады). И в-третьих, США служат для Канады, как и для остального мира, кузницей технологий. Кроме того, на экономику Канады оказали определенное влияние Великобритания и Франция, с которыми Канада традиционно поддерживала стабильные торгово-экономические отношения. На специфику современного экономического развития Канады повлияло и то, что страна, в силу своего географического положения, не была втянута в мировые войны. Тем не менее военное производство в годы Второй мировой войны способствовало значительному подъему канадской промышленности в этот период времени. В частности, Канада поставляла оружие и продовольствие по ленд-лизу в страны антигитлеровской коалиции. Другая особенность Канады — развитие экономики «вглубь», освоение собственных территорий. Экономический рост Канады с 1950-х годов связан не только с увеличением внешнего, но и внутреннего спроса на канадскую продукцию. Спрос на внутреннем рынке возрастал за счет иммигрантов, а переезжающие на постоянное место жительства высококвалифицированные специалисты с высоким уровнем доходов не только решили проблему дефицита трудовых ресурсов, но и стимулировали спрос. Научно-техническая база страны тоже достаточно сильна. Канада в послевоенный период довольно долго, наряду с США, лидировала в мировом НТП, опережая Европу и Японию. Многие заметные открытия, например изобретение инсулина, были сделаны канадскими учеными.

Структура канадской экономики

	Доля в ВВП	Доля занятых в секторе
Сельское хозяйство	3%	3%
Промышленность	31%	21%
Сектор услуг	66%	75%

Сельское хозяйство преобладает в континентальной части страны, в провинциях Саскачеван, Манитоба и Онтарио. Основу составляют зерновые культуры — пшеница, кукуруза. Определенную часть фермеров составляют выходцы из бывшего СССР — канадцы украинского происхождения. В провинциях Британская Колумбия, Новая Шотландия, Ньюфаундленд большее значение имеет рыболовство и добыча морепродуктов.

В промышленности совсем недавно имели большое значение «ресурсные отрасли»: нефтяная, газовая и лесная промышленность. В настоящее время из-за падения мировых цен на сырьевые товары и снижения спроса на них на первый план в промышленном развитии выходят следующие наукоемкие отрасли:

- производство электронного и электротехнического оборудования;
- производство средств телекоммуникаций;
- фармацевтическая промышленность;
- производство промышленного оборудования;
- индустрия новых конструкционных материалов (полимеры, пластмассы, синтетические материалы).

Возрастают объемы производства автомобилей (автомобильная промышленность Канады базируется на основе зарубежных филиалов и дочерних компаний американских и японских фирм), материалов для строительной промышленности, набирает обороты химическая промышленность.

Ведущей отраслью экономики является и транспортное машиностроение; выпуск строительных машин (экскаваторов, машин для прокладки тоннелей), авиатехники. Примером высокотехнологичной фирмы — мирового лидера транспортного машиностроения — может служить корпорация «Bombardier Inc.» выпускающая не только знаменитые снегоходы и водные мотоциклы, но и среднемагистральные авиалайнеры Canadiar Regional Jet, особенно популярные в Северной Америке и Европе на линиях с небольшим пассажиропотоком, а также самолеты бизнес-класса. Кроме того, канадская аэрокосмическая промышленность производит самолеты De Havilland (DH8), Larjet, Short Brothers. Бурный рост переживает канадская компьютерная индустрия (в частности, немалая доля известных компьютеров Compaq изготавливается в Канаде), производство другой офисной оргтехники. Ориентир в промышленной политике Канады был взят на трудосберегающие технологии, автоматизацию рабочих мест, сокращение удельных издержек на рабочую силу. В добывающей промышленности Канады по-прежнему большое значение имеют нефтегазовая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Нужно отметить, что процесс добычи нефти в Канаде построен на использовании самых передовых технологий. В настоящее время активно разрабатываются месторождения на континентальном шельфе в провинции Ньюфаундленд. Для освоения месторождения Hibernia на юго-восточном побережье Ньюфаундленда (в районе Великих мелей) построена грандиозная буровая платформа весом 550 тыс. тонн, способная выдерживать столкновения с гигантскими айсбергами. Строительство платформы обошлось в 4,2 млрд долл. и семь лет работы над проектом ее сооружения. Другая нефтяная платформа — Terra Nova, — которую можно было буксировать, обошлась и сколько дешевле (2,2 млрд долл.) и была построена за три года

#### Производство электроэнергии в 1996 и 1998 гг.

	1996	1998
Всего (млрд. кВт)	549,162	550,852
На ТЭС (в % от общего)	20,34	27,18
На ГЭС (в % от общего)	63,59	59,77
На АЭС (в % от общего)	16,05	12,25
На других типах ЭС (в % от общего)	0,02	0,8

Сфера услуг Канады тоже переживает бурный рост. Темпы роста ВВП в сфере услуг в 1997 г. составил 3,4%. Особенно успешно развивались следующие отрасли нематериального производства:

- оптовая торговля;
- бизнес услуги для предпринимательского сектора;
- гостиничное хозяйство;
- общественное питание;
- сфера телекоммуникаций.

Оживление здесь связано с отказом государства от непосредственного участия в производстве товаров и услуг, что дало дополнительные стимулы развития частной индустрии услуг. Объем услуг государственных учреждений, в частности образовательные и управленческие услуги, был значительно уменьшен. Сокращение госсектора Канады отразилось на состоянии рынка труда. После увольнения государственных служащих возникли значительные сложности: их трудоустройством в частном секторе. В настоящее время уровень безработицы в Канаде более чем в два раза превышает уровень США (для Канады этот показатель составляет порядка 9%). Фактически безработица гораздо выше. Так, ее доля среди молодого трудоспособного населения в возрасте 15—24 лет достигает 25%. Положение на рынке труда несколько улучшается за счет создания новых рабочих мест в шестом секторе, особенно много вакансий имеется в сфере розничной торговли и услуг. Внешняя торговля чрезвычайно важна для развития страны. В настоящее время Канада пользуется благоприятной для нее конъюнктурой на мировых рынках: продолжающийся экономический подъем в США и странах ЕС создает спрос на канадскую продукцию, особенно на инвестиционные товары. Прирост канадского экспорта в середине 1990-х годов составил около 20%. Кризис в азиатском и латиноамериканском регионах несколько ослабил позиции канадского экспорта на рынках этих стран, но с окончанием кризиса можно ожидать новой волны канадского экспорта. Большая часть канадского экспорта поступает на рынок США (около 85%), перспективы которого весьма оптимистичны. В частности, Канада экспортирует в США.

- около 80% производимых автомобилей;
- 65% продукции легкой промышленности,
- 55% резины;
- 50% электрооборудования;
- 50% стали и промышленного оборудования;
- около половины продукции целлюлозно-бумажной промышленности.

Канада — также крупнейший поставщик сырой нефти и США, около половины всей канадской нефти и газа поступает в Соединенные Штаты

Внешняя торговля страны в 1998 и 1999 гг. (млрд. долл. США)

	1999	2000
Экспорт	210,7	277
Импорт	202,7	253

Структура канадского экспорта такова:

- машины и оборудование (в том числе компьютеры и и-ликоммуникационное оборудование) — 22%;
- автомобили — 24%;
- промышленные товары — 18%;
- древесина и продукция целлюлозно-бумажной промышленности — 14%;
- энергетические товары - 8%;
- продукция сельского хозяйства и рыболовства — 8%;
- товары потребительского назначения — 3%.

Кроме США (83%), канадский экспорт распределяется по странам ЕС (4,5%, в том числе Великобритания — 1,5%) и Миопия (4,5%), а также Республика Корея и Китай.

Товарная структура канадского импорта:

- машины и оборудование — 34%;
- автомобили - 22%;
- промышленные товары — 20%;
- потребительские товары — 11%;
- сельскохозяйственная продукция и рыба — 6%;
- древесина и продукция целлюлозно-бумажной промышленности — 1%.

Около 75% канадского импорта приходится на США, 9% поступает из стран ЕС, 4% — из Японии. Внешняя задолженность в 1996 г. составила 253 млрд долл. Существуют две главные трансконтинентальные железнодорожные системы: Канадская Национальная (приватизирована в ноябре 1995 г.) и Канадская Тихоокеанская железные дороги.

**Порты:** Бе-Комо, Квебек, Черчилль, Галифакс, Гамильтон, Монреаль, Нью-Вестминстер, Принс-Руперт, Сент-Джонс (провинция Нью-Брансуик), Сент-Джонс (Ньюфаундленд), Сидни, Труа-Ривьер, Тандер-Бей, Торонто, Ванкувер, Виндзор.

*Денежная единица* канадский доллар ^00 центов).

## НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ

План

1. Общая характеристика.
2. Природа Новой Зеландии.
3. Население.
4. Экономическое развитие.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Новая Зеландия — островное государство в южной части Тихого океана, приблизительно в 1930 км к юго-востоку от Австралии. Заселение Новой Зеландии племенами маори относится к X—XIV вв. Открыта голландским мореплавателем А. Тасманом в XVII в. В XIX в. началась английская колонизация Новой Зеландии ^объявлена колонией в 1840 г), встретившая упорное сопротивление маори (маорийские войны 1843-1872 гг.). В 1907 г. Новая Зеландия получила статус доминиона. С 30-х гг. XX в. у власти находятся попеременно Национальная партия (основана в 1936 г.) и лейбористы (окончательно оформились в партию в 1916 г.).

Сейчас Новая Зеландия - независимое государство в составе Содружества, возглавляемого Великобританией, один из членов-учредителей ООН. Большинство переселенцев в Новую Зеландию за последние полтора столетия были британцами, но после 1945 г. отмечается приток иммигрантов из Югославии, Нидерландов, с островов южной части Тихого океана, а в последнее время — из Азии. Коренные жители — маори составляют 14,5% населения, и их культурное наследие все более утверждается как неотъемлемая часть культуры страны. Новая Зеландия известна своими великолепными горными пейзажами, развитым животноводством и прогрессивным социальным законодательством. Площадь Новой Зеландии - 268 021 кв. км. Эта страна включает два больших острова - Северный (113 729 кв. км), где сосредоточено примерно 3/4

населения, и Южный (150 437 кв. км), а также ряд более мелких островов — Стюарт (1680 кв. км) у южной оконечности острова Южный, острова Чатем (963 кв. км) и несколько более удаленных общей площадью 1015 кв. км; из них единственная группа сколько-нибудь значительных размеров — острова Окленд (567 кв. км). Постоянное население имеет только острова Кермадек к Кзмпбелл, на которых расположены метеостанции. К юрисдикции Новой Зеландии относится также Токелау (группа из трех небольших атоллов в южной части Тихого океана) и сектор Антарктики в районе моря Росса (прибрежная суша и близлежащие острова). Население — 3,8 млн. человек (2000 г), главным образом потомки британских поселенцев. Городское население 76% (1991). Официальные языки — английский и маори. Большинство верующих — протестанты. Административно-территориальное деление: 92 графства. Столица — Веллингтон (Уэллингтон). Страна входит в Содружество. Глава государства — королева Великобритании, представленная генерал-губернатором. Законодательный орган - парламент (Палата представителей).

### 2. ПРИРОДА НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

Новая Зеландия вытянута более чем на 1600 км, ее максимальная ширина 450 км. Преобладают гористый и холмистый рельеф; более 3/4 территории расположено выше 200 м над уровнем моря. Равнины занимают около 10% общей площади.

**Остров Южный.** В западной части острова возвышается цепь складчатых гор — Южные Альпы. Здесь находится покрытая снежной шапкой г. Кука, самая высокая точка Новой Зеландии (3754 м). Не менее 233 других пиков поднимаются выше 2300 м. В горах насчитывается 360 ледников; крупнейшие из них — Тасмана, Франц-Джозеф и Фокс. В плейстоценовые ледниковые эпохи ледники имели большую мощность и неоднократно спускались на Кентерберийскую равнину на восточном побережье и занимали значительную часть современной провинции Отаго на юге. Для этих районов характерны глубокие U-образные долины, сильно расчлененный рельеф и холодные озера вытянутой формы — Те-Анау, Манапори, Уакатиу и Хава. Кентерберийская равнина — самая обширная на Новой Зеландии низменность протяженностью около 320 км и шириной 64 км — находится на востоке острова. Она сложена мощными галечниками, перекрытыми слоем тонкозернистых песков и глины толщиной до 3 м. Здесь выработаны широкие долины рек ледникового питания — Уаймакарири, Ракаиа и Рангитата, воды которых обычно лишь частично заполняют выстланное галькой русло. Самая протяженная река Южного острова и самая полноводная в пределах Новой Зеландии — Клута (322 км), дренирующая плато Отаго.

**Остров Северный.** Горная система Южного острова, прерываясь узким проливом Кука, продолжается на Северном острове хребтами Тараруа, Руахине, Каиманава и Хуиарау. К северу и западу от хребта Каиманава простирается плато, покрытое вулканическим пеплом, лавой и пемзовыми отложениями. Над ним возвышаются три вулканических пика — Руапаху (2797 м над уровнем моря), Тонгариро (1968 м над уровнем моря) и Нгаурухоэ (2290 м над уровнем моря). К западу от плато поднимается симметричная гора Эгмонт (2518 м над уровнем моря), господствующая в этой части страны. В целом гористый и холмистый рельеф занимает 63% площади Северного острова.

Наиболее обширные участки низменностей расположены у подножья горы Эгмонт, в районе города Палмерстон-Норт (Манавату — Хорофенуа), у оз. Уаирапа, городов Гамильтон и Морринсвилл (Уайкато — Хаураки), а также вокруг Окленда. Небольшие равнинные участки находятся также в Нортленде по берегам заливов Плентли и Хок. В центре Северного острова расположено крупнейшее в Новой Зеландии озеро — Таупо (площадь 606 кв. км, глубина около 159 м). Из него вытекает самая протяженная река страны — Уайкато (425 км). Вокруг Роторуа и Уайракеи встречаются горячие источники, гейзеры и грязевые «котлы». В Уайракеи геотермальный пар используется для получения электроэнергии. На крайнем севере острова находятся обширные поля песчаных дюн. Местами вдоль западного побережья на пляжах встречаются выходы железистых песков.

**Землетрясения.** По сравнению с другими странами, расположенными в пределах Тихоокеанского сейсмического пояса, уровень сейсмической активности в Новой Зеландии не высок. Хотя в некоторых районах землетрясения и слабые толчки происходят довольно часто, они лишь изредка приводят к разрушениям. Толчки в 7 баллов по шкале Рихтера происходят в среднем не чаще одного раза в 10 лет. Наибольшая сейсмическая активность наблюдается на Северном острове примерно к востоку и югу от воображаемой линии между Факатане и Хавера, а также на Южном острове к северу от линии, соединяющей мыс Фаулуинд с полуостровом Банкс. Самос разрушительное землетрясение зарегистрировано в окрестностях Нейпира в 1931 г.

**Климат.** В Новой Зеландии климат ровный и влажный (субтропический морской). Разница сезонных температур небольшая, выпадает много дождей, но недостатка в солнечных днях тоже не ощущается. Средние температуры июля от 5 до 12°C, января от —14 до —19°C. Осадков 400—700 мм в год, на наветренных склонах гор 2000—5000 мм. Климатические условия варьируют от одного района страны к другому. Частично это обусловлено значительной долготной протяженностью Новой Зеландии, приводящей к тому, что на крайнем ее севере климат теплый и влажный, без заморозков, а в крайнем юге во внутренней части острова — холодный и сухой. Определенную роль играют также горные хребты, расположенные на западе и в центре островов и защищающие восточные побережья от дующих с запада ветров. В целом на Южном острове климат суровее, чем на Северном, в связи с удаленностью от экватора, близостью к холодным морям и большими абсолютными высотами. Особенно холодные и сильные ветры дуют значительную часть года в высокогорьях обоих островов, где основное количество осадков выпадает в виде снега. Накапливаясь, он образует ледники. Почти все население страны живет на территориях, расположенных ниже 500 м над уровнем моря, поэтому вечные снега не причиняют ему никакого беспокойства. На западном побережье Южного острова климат очень влажный, годовая норма осадков превышает 2000 мм. Равнины Кентерберии гораздо суше и времена у них продуваются то жаркими и сухими северозападными ветрами фёнового типа, то холодными, несущими дожди южными ветрами. На всем Северном острове, кроме внутренних горных районов, и лето и зима мягкие, на всей его территории выпадает умеренные или обильные осадки.

**Естественная растительность.** За 100 лет после 1850 г. Новая Зеландия была превращена из лесистой страны в огромное пастбище. Сейчас лесами занято только 29% ее территории (7,9 млн. га), из них 6,4 млн. га занимает естественные сохранившиеся леса и еще 1,5 млн. га — искусственные насаждения (преимущественно сосны *Pinus radiata*). Из сотни с лишним произрастающих здесь пород деревьев только несколько имеют хозяйственное значение, в том числе четыре вида хвойных — дакридиум кипарисовый, ногоплодники тотара, метельчатый и дакридиевидный, — и один широколиственный вид — нотофагус (южный бук). Знаменитые и некогда широко распространенные леса из агатиса новозеландского сейчас сохранились только в заповедниках на севере Северного острова. Во времена освоения страны европейцами обширные площади в Новой Зеландии, особенно на Южном острове, были заняты высокотравными дерновинными злаковниками. На сегодняшний день они сохранились только в горах, а на равнинах замещены пастбищами из интродуцированных европейских злаков (плевела, ежи, овсяницы) и клевера. На востоке Северного острова еще достаточно широко распространены сообщества местного злака дантонии.

**Почвы.** В целом почвы Новой Зеландии бедны гумусом и малоплодородны. Повсюду, за исключением периодически затопляемых паводками и перекрываемых илом участков, для сохранения продуктивных пастбищ требуется вносить большое количество удобрений. Наиболее распространенными зональными типами почв в Новой Зеландии являются буро-серые, желто-серые и желто-бурые. Первые характерны для сухих межгорных котловин о. Южного со злаковой растительностью, получающих менее 500 мм осадков. Занятые ими площади используются главным образом в качестве овечьих пастбищ и лишь изредка для земледелия. В более влажных облас-

тах, переходных от злаковых степей к смешанным лесам, и в нижней части восточных склонов гор распространены желто-серые почвы. Они более плодородны и используются для интенсивного земледелия (например, на Кентерберийской равнине) и в качестве пастбищ. Для более влажных районов с расчлененным холмистым рельефом и лесной растительностью характерны сильно выщелоченные бедные желто-бурые почвы. Местами в таких районах на глинистой коре выветривания развиты глеево-подзолистые почвы («пакихи»), как, например, в Уэстленде на Южном острове, или субтропические глинистые почвы, распространенные под лесами из сосны каури в Нортленде. В профиле таких почв на небольшой глубине залегает плотный водонепроницаемый горизонт, затрудняющий дренаж и вспашку.

Около 6 млн. га занимают разнообразные азональные и интразональные почвы, свойства которых определяются материнской породой. Таковы плодородные почвы, развитые на вулканическом пепле в центральной части Северного острова, торфянистые почвы долины Уаикато, аллювиальные почвы речных долин, а также почвы осушенных участков морского побережья. Почти половину площади страны (13 млн. га) занимают горные почвы, обычно маломощные и слабозрелые, часто щебнистые. Около 1,6 млн. га из них приходится на верхний пояс гор, практически лишенный растительности. Почвы на склонах подвержены эрозии, поэтому выжигание и вырубка покрывавших их лесов и дерновинных злаковников во многих местах привели к плачевным результатам.

**Фауна.** Животный мир Новой Зеландии сходен с фауной некоторых других районов Южного полушария, здесь имеются эндемичные виды и даже роды и, если не считать двух видов летучих мышей, отсутствуют плацентарные млекопитающие. Наиболее интересны птицы. Только здесь найдены остатки вымерших мов, или динорнисов, гигантских нелетающих пернатых, некоторые виды которых достигали 3,6 м высоты. Они были полностью истреблены, вероятно, около 500 лет назад. В лесах до сих пор обитают нелетающие киви, которые изображены на эмблеме страны. Другая нелетающая птица — новозеландская султанка, или такахе, — считалась вымершей, но в 1948 г. была вновь обнаружена. В Новой Зеландии — 10 национальных парков (Маунт-Кук, Тонгариро, Фьордленд и др.), 2 морских парка, многочисленные резерваты.

### 3. НАСЕЛЕНИЕ

**Демография.** По данным переписи 1996 г., население Новой Зеландии составляло 3681,5 тыс. человек — примерно на 7,2% больше, чем в 1991 г. Прирост населения произошел в основном благодаря иммиграции. 14,5% населения составляют маори, 5,6% — переселенцы с островов Тихого океана; присутствуют также китайцы, индийцы и вьетнамцы, на долю каждой из этих групп приходится менее 1%. Среди остального населения примерно 90% составляют потомки выходцев из Великобритании. Население Северного острова растет быстрее, чем населенные Южного, и в настоящее время там сосредоточено более 3/4 населения страны. Маори населяют Новую Зеландию примерно с 750 г. Когда в начале 1790-х годов здесь появились европейские поселенцы, численность маори составляла примерно 100—120 тыс. человек. Завезенные европейцами болезни, к которым у туземцев не было иммунитета, а также сопровождающий колонизацию распад традиционных об-

щественных отношений привели к тому, что ко времени первой переписи 1857-1858 гг. на 59 тыс. белых приходилось менее 60 тыс. маори. После 1900 г. и особенно после 1945 г. численность маори несколько увеличилась.

**Размещение населения.** К 1896 г. на Северном острове было больше жителей, чем на Южном. В городах тогда проживало 40% населения; к настоящему времени доля горожан выросла примерно до 85%. В городах, главным образом в Южном Окленде и некоторых районах Веллингтона, живет более 80% всех маори. Основная часть сельского населения маори сосредоточена на севере острова Северный. В 1970-е годы увеличился приток переселенцев из Азии и с островов Тихого океана; одновременно усилился отток местного населения в Австралию, где выше уровень жизни (граждане этих двух стран имеют право свободного переселения в любую из них).

В 1991 г. население важнейших городов с пригородами составляло: Окленд — 997 940, Веллингтон — 335 468, Крайстчерч — 331 443, Гамильтон — 159 234, Нейпир-Хейстингс — 113 719, Данидин — 112 279, Тауранга — 82 832 и Палмерстон-Норт — 73 862 человека. Окленд является крупнейшим портом, торговым и промышленным центром страны.

Веллингтон — столица страны; основная часть его промышленных предприятий сосредоточена в районе Лоуэр-Хатт и Аппер-Хатт. Крайстчерч расположен в сердце равнин Кентерберри; многие его предприятия заняты переработкой производимого здесь сельскохозяйственного сырья. Данидин — центр южной части острова Южный и, по традиции, главный университетский город Новой Зеландии.

Своей спецификой обладают и некоторые мелкие города. Роторуа (56 928 жителей) привлекает туристов горячими источниками и другими геотермальными явлениями, а также памятниками культуры маори. Тауранга быстро растет как главный экспортный порт и курорт. Нельсон (52 348 человек) славится солнечным и ровным климатом; это город пенсионеров, а также один из важнейших портов, через который проходит экспорт яблок, рыбы и лесопроductов. Стремительными темпами растет урбанизированная зона южной части провинции Окленд, население которой с 1961 по 1971 г. увеличилось более чем вдвое, а в 1980-х годах еще на 20%.

**Религия.** Большинство населения, как коренного, так и белого, — протестанты. По переписи 1996 г., в Новой Зеландии было 631 794 англикан, 458 289 пресвитериан, 121 650 методистов, 53 613 баптистов и 473 112 католиков. Действуют две маорийские секты — ратана и ркнгату, учение которых представляет смесь туземных и христианских верований.

### 4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Сельскохозяйственная продукция составляет более половины объема новозеландского экспорта. К главным видам сельскохозяйственной продукции относятся мясо, молочные продукты и шерсть. Эти товары длительное время являлись основой внешней торговли Новой Зеландии, хотя в последние годы структура экспорта стала более диверсифицированной и теперь включает, например, лесопроductы, фрукты и овощи, а также промышленные изделия.

Важным источником валютных поступлений служит туризм. Главными отраслями промышленности являются пищевая; производство транспортного оборудования; производство и ремонт электротехнического и механического обо-

дования; ковроткацкая, мебельная, полиграфическая промышленность и издательское дело; выплавка алюминия и деревообрабатывающая промышленность. Сельское хозяйство и промышленность развиты как на Северном, так и на Южном островах.

**Экономическая география.** Экономика Северного острова последнее время становится все более диверсифицированной. Большое значение для этого района имеет разведение скота для получения мяса, молочных продуктов, шерсти и кожи. Главные районы молочного животноводства сосредоточены в графствах Уаикато и Хаураки, к югу от Окленда, и Таранаки, на западном побережье близ Нью-Плимута. На солнечных побережьях заливов Хок, Пленти и на севере полуострова Окленд выращивают фрукты (яблоки, груши, киви) и овощи, в том числе для переработки как для внутреннего потребления, так и на экспорт. Промышленные предприятия в основном сосредоточены в городах Окленд, Веллингтон, Хатт и Гамильтон. На Северном острове развита лесная промышленность, основой для которой являются главным образом искусственные сосновые насаждения.

Земледелие и пастбищное скотоводство на Южном острове менее интенсивно, чем на Северном. Однако встречаются районы с интенсивным землепользованием, в том числе Саутленд, где занимаются разведением и откормом ягнят и где в последнее время расширяется молочное животноводство; поливные фруктовые сады с косточковыми культурами в центральном Отаго; некоторые пахотные земли в Кентерберии и яблочные сады вокруг Нельсона, а также район виноградарства и виноделия — Марлборо. Большинство районов пастбищного скотоводства на улучшенных пастбищах и на естественных пастбищах в степных предгорьях и во внутренних котловинах Кентерберии и Отаго, как и районы производства пшеницы (Кентерберии), отличаются наличием крупных хозяйств, относительно низкой стоимостью земли, невысокой производительностью (в пересчете на гектар площади). Население этих районов невелико и сосредоточено на фермах, далеко отстоящих одна от другой.

Овцеводство имеет более важное значение, чем разведение крупного рогатого скота, за исключением Уэстленда, где в некоторых долинах и на прибрежных террасах хорошо развито молочное животноводство. Во внутренних горных районах главным видом сельскохозяйственной продукции является тонкая шерсть, а Саутленд и некоторые районы Отаго и Кентерберии специализируются на откорме ягнят, мясо которых идет на экспорт в замороженном виде. В южных и центральных районах Кентерберии продуктивность пастбищ повышается с помощью орошения. Лесная промышленность, базирующаяся на сохранившихся участках естественного леса вдоль западного побережья, развита слабее, чем на Северном острове. Существенную роль в экономике этой территории играет туризм.

**Валовой внутренний продукт.** В 1996—1997 гг. финансовом году валовой внутренний продукт Новой Зеландии (ВВП) — суммарный объем выпущенной товарной продукции и оказанных услуг — оценивался в 95 млрд новозеландских долл. На личное потребление приходилось почти 62% ВВП Новой Зеландии; около 20% — на инвестиции в основной капитал и 17% — на государственные ведомства и службы. Эти пропорции были аналогичны пропорциям 1980 г. Среднегодовой фактический прирост ВВП в 1982—1989 гг. составлял 1,4%, т. е. вдвое меньше среднего прироста, характерного для стран ОЭСР.

**Трудовые ресурсы.** Общая численность трудовых ресурсов Новой Зеландии в 1997 г. составляла почти 1,7 млн. человек. За прошедшее десятилетие структура [экономической] Новой Зеландии подверглась некоторым изменениям; соответственно изменилась и занятость самодостаточного населения. Продолжала снижаться доля занятых в добывающей промышленности и сельском хозяйстве при одновременном росте занятости в сфере услуг. В 1997 г. в сельском хозяйстве было занято 9% всех работающих, в обрабатывающей промышленности — более 16%, в оптовой и розничной торговле — 21%, в банковской и финансовой сфере — более 12%, в сфере услуг (включая бытовое обслуживание и социальную сферу) — 27%. Уровень безработицы в 1997 г. составлял 6,7%.

**Сельское хозяйство.** Примерно 51% территории Новой Зеландии занимают пастбища и пахотные земли. Сельское хозяйство, особенно молочное животноводство, механизировано и весьма эффективно. Прогрессу в этой области способствовало внедрение научных методов в земледелие и животноводство. Животноводство играет важнейшую роль в экономике Новой Зеландии. Главными видами экспортируемой продукции являются мясные и молочные продукты и шерсть. По производству шерстяного волокна Новая Зеландия стоит на втором месте в мире (после Австралии). Основная часть валютной выручки получается за счет экспорта мясопродуктов, особенно баранины (экспортируется 90% мяса молодых животных и 75% мяса взрослых животных) и говядины (на экспорт идет 81%). Вывозится и большая часть продукции молочного животноводства (90—95%) в виде пасты, сыра, сухого молока и др.; на ее долю приходится примерно 20% общего объема экспорта.

Главными сельскохозяйственными культурами, выращиваемыми в Новой Зеландии, являются пшеница, овес, ячмень, кукуруза (маис), горох и картофель. Все эти культуры, за исключением картофеля, выращиваются главным образом на Южном острове. Обычно Новая Зеландия полностью обеспечивает себя пшеницей, а также производит достаточное количество овощей и фруктов для удовлетворения внутреннего спроса. Яблоки, груши и киви выращиваются на экспорт. Разведение цитрусовых и других субтропических плодов (киви) сосредоточено по берегам заливов Пленти и Поверти на Северном острове; другие сорта фруктов выращиваются по всей территории страны. В районах Ист-Кост, Хокс-Бей и Мартинборо на Северном острове и Марлборо на Южном острове развито виноградарство и виноделие.

**Рыболовство.** Прибрежные воды Новой Зеландии богаты многими коммерчески ценными видами рыбы и съедобных моллюсков. С середины 1970-х годов значительно вырос объем экспорта морепродуктов. Введение в 1978 г. 200-мильной экономической зоны сделало Новую Зеландию обладательницей одной из самых крупных акваторий в мире.

**Лесное хозяйство.** Леса из местных пород, играющие большую роль в ландшафтах Новой Зеландии, занимают 6,4 млн га и сохранились в основном на западных склонах Южных Альп (остров Южный). Основу лесного хозяйства составляют 1,5 млн га искусственных насаждений, преимущественно состоящих из быстро растущей калифорнийской сосны *Pinus radiata*, они дают основную массу сырья для целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Объем экспорта лесопроductов в 1996—1997 гг. оценивался в 2,4 млрд новозеландских долл. Лесопосадки были начаты по инициативе правительства еще до Второй мировой войны и активно велись в 1970—1980-е годы. В 1990-х годах значительная часть

лесов, находившихся в собственности государства, была приватизирована.

**Минеральные ресурсы.** Запасы полезных ископаемых в Новой Зеландии относительно невелики. В 1852 г. было открыто золото, сначала на полуострове Коромандел, а затем на острове Южный; добыча золота была основным источником валютных поступлений в течение второй половины XIX в. Позднее эта отрасль пришла в упадок, однако в 1980-х годах возобновилась интенсивная разработка как россыпных, так и коренных месторождений золота. Каменный уголь встречается довольно часто, однако 90% промышленных запасов (преимущественно лигнита) сосредоточены на острове Южный. В 1996 г. 3,6 млн. тонн суббитуминозных углей было добыто в карьерах Северного острова. Значительное количество угля вывозится на экспорт, главным образом в Японию.

Из других нерудных полезных ископаемых в большом количестве добываются строительные материалы — песок, бутовый камень, гравий и галька, а также глина, известняк, доломит. В 1970 г. вблизи Окленда был построен металлургический завод, где выплавляется высококачественная сталь из железистых песков по способу, разработанному новозеландскими специалистами. Продолжается разработка титаномагнетитовых черных песков, залегающих вдоль западных побережий обоих островов; они используются при выплавке стали, а также идут на экспорт. На острове Северный, в Капуни и в районе Нью-Плимута, обнаружены относительно небольшие запасы нефти и природного газа. Более обширное газовое месторождение в море, открытое в 1969 г. к юго-западу от Нью-Плимута, осваивается с начала 1980-х годов.

**Энергетика.** Новая Зеландия располагает в достаточном количестве всеми источниками энергии, кроме нефти. В 1996 г. за счет внутренних ресурсов потребности страны в первичных источниках энергии удовлетворялись на 89%, а в нефти на 44%. 32% произведенной энергии дает нефть, 29% — природный газ, 13% — гидроэлектростанции; на долю остальных источников (ветер, биогаз и пр.) приходится 5%. В 1996 г. добыча нефти и конденсата в Новой Зеландии была эквивалентна  $91 \cdot 1015$  Дж, а природного газа —  $180 \cdot 1015$  Дж. Значительный вклад в энергетику вносят геотермальные источники; построенная в 1958 г. электростанция в Уаиракеи (остров Северный) является одной из крупнейших в мире, использующих подземное тепло. Весьма велик гидроэнергетический потенциал Новой Зеландии, особенно острова Южный, обладающего гористым рельефом. Крупный гидроэнергетический комплекс расположен на р. Уаитаки, откуда электроэнергия передается в города острова Северный по высоковольтной линии и подводному кабелю.

**Обрабатывающая промышленность.** Главной отраслью остается пищевая, в основном мясомолочная промышленность. Большое значение имеют также деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная отрасли и производство изделий из металла и пластмасс. Значительная часть промышленного производства сосредоточена на острове Северный, где главным промышленным центром является Окленд. На острове Южный промышленные предприятия размещены преимущественно в районе Крайстчерча.

**Автомобильные дороги.** В стране функционируют 74 автомобильных дороги, включая магистральные шоссе, общей протяженностью около 10,5 тыс. км; эти дороги находятся в ведении центрального правительства или провинций. Кроме того, имеется около 15 тыс. км городских магистралей и 66 тыс. км сельских дорог. Таким образом, дорожная сеть Новой

Зеландии имеет протяженность более 92 тыс. км и включает более 15,8 тыс. мостов. Строительством и эксплуатацией дорог общенационального значения ведают государственная организация «Транзит Нью-Зиланд»; остальные дороги находятся в ведении местных властей.

**Железные дороги.** В 1993 г. принадлежавшая государству корпорация «Нью-Зиланд рейл» была продана международному консорциуму, в состав которого входят как новозеландские, так и иностранные компании. Комплекс транспортных операций осуществляет компания «Транс рейл», занимающаяся перевозками, доставкой и хранением грузов, техническим обслуживанием дорог и подвижного состава, а также пассажирскими перевозками. В ее ведении находится также система междугородного автобусного сообщения, причем объем автобусных пассажирских перевозок превосходит железнодорожный. Эта же компания осуществляет эксплуатацию четырех паромов, которые перевозят железнодорожные составы, автомобили и пассажиров через пролив Кука, курсируя между Веллингтоном и Пиктоном.

**Водный транспорт.** Специфика географического положения страны обуславливает ведущую роль морского транспорта во внешней торговле, хотя собственный океанский флот Новой Зеландии невелик и большая часть перевозок осуществляется судами иностранных компаний. Крупнейшим портом Новой Зеландии остается Окленд, хотя большая (по объему) часть экспорта, в основном лесоматериалы и молочные продукты, проходит через порт Тауранга. Важными портами являются также Веллингтон, Фангареи (сюда доставляется вся импортируемая нефть), Нью-Плимут, Нейпир, Данидин и Литтелтон. Сообщение между островами Северный и Южный происходит через порты Веллингтон и Пиктон, соединенные паромной переправой. Между Сиднеем (Австралия) и новозеландскими портами Веллингтон и Окленд налажены регулярные грузопассажирские паромные перевозки. Кроме того, в Окленд (реже в Веллингтон) заходят трансокеанские суда, курсирующие между Сиднеем и тихоокеанскими портами Северной Америки.

**Воздушный транспорт.** Новая Зеландия имеет одну из самых густых в мире сетей внутренних авиалиний, которые обслуживаются государственными и частными авиакомпаниями. «Эйр Нью-Зиланд» и иностранные авиакомпании соединяют страну с Австралией и обеспечивают связь с южной частью Тихого океана, Восточной Азией, Великобританией и западным побережьем США. Главные международные аэропорты находятся в Окленде, Крайстчерче и Веллингтоне. Около десятка других аэропортов обслуживают внутренние перевозки.

**Финансы и банковское дело.** Новая Зеландия ввела десятичную монетную систему в 1967 г., когда новозеландский фунт был заменен новозеландским долларом. Новозеландский доллар равен 100 центам. В обращении находятся монеты достоинством в 5, 10, 20 и 50 центов; 1 и 2 доллара, банкноты в 5, 10, 20, 50 и 100 долл. Все деньги выпускаются Государственным резервным банком Новой Зеландии.

**Внешняя торговля.** Экономика Новой Зеландии в значительной степени зависит от внешней торговли и, следовательно, от превратностей международной экономики. В 1996—1997 гг. Новая Зеландия получила от экспорта около 21 млрд новозеландских долл. и потратила на импорт около 21,3 млрд новозеландских долл. Около 17% экспортной выручки поступало от продажи молочных продуктов, 13% — мяса, 11% — лесоматериалов и продукции деревообрабатывающей промышлен-



ности, 11% — других лесопродуктов и 5% — шерсти. С 1973 г., когда традиционный главный торговый партнер страны — Великобритания присоединилась к Европейскому экономическому сообществу, Новая Зеландия расширила рынки сбыта. Значительно увеличились объемы торговли с азиатскими странами, особенно с Японией. В декабре 1982 г. было подписано «Соглашение о более тесном экономическом сотрудничестве» (CER) с Австралией, а в 1990 г. были сняты все ограничения в торговле между этими странами. В 1996—1997 гг. главным

торговым партнером Новой Зеландии была АЕСтратия, на которую приходилось около 24% ивозеландского импорта и 20% экспорта. К числу основных партнеров относились также Япония (15% экспорта и 13% импорта), США (10% экспорта и 17% импорта) и Великобритания (6,5% экспорта и 5,3% импорта). В 1996 г. правительство Новой Зеландии сумело с помощью продажи части государственной собственности и выгодных вложений прибыли полностью погасить внешний долг.

## НАСЕЛЕНИЕ США

План

1. Численность и рост населения США
2. Этнический состав.
3. Религиозный состав.
4. География населения.

### 1. ЧИСЛЕННОСТЬ И РОСТ НАСЕЛЕНИЯ

После возникновения европейских колоний в Америке их население стало резко расти. В конце XVII в., когда были основаны небольшие поселения Джеймстаун и Плимут, в 12 колониях проживало около 250 тыс. человек. К середине XVIII в. численность колонистов достигла почти 1,5 млн. Первая перепись населения, проведенная в 1790 г., зарегистрировала 3,9 млн человек. На протяжении XIX в. рост населения происходил быстрыми темпами, и оно достигло 31,4 млн в 1860 г. и 76 млн в 1900 г. За первые тридцать лет XX в. население США увеличилось до 123 млн. В 1980 г. оно составляло 226,5 млн человек. По численности населения США занимают третье место в мире после Китая и Индии.

Рост населения в Штатах происходил благодаря высокой рождаемости и массовой иммиграции, особенно на протяжении первых трех столетий после основания английских колоний в Северной Америке. В 1800 г. на 1000 жителей приходилось 55 новорожденных. К 1860 г. рождаемость снизилась до 44,3 на 1 000, а в 1920 г. составила 27,7 на 1 000. Самый низкий уровень рождаемости (18,4 на 1000) был достигнут в 1933 и 1936 гг., во время Великой депрессии. После окончания Второй мировой войны рождаемость снова возросла и в 1950-е годы составляла около 25 на 1000, но к 1969 г. вновь снизилась до 17,7 на 1000, а к 1975 г. — до 14,6 на 1000. В конце 1970-х — в течение 1980-х годов был замечен рост рождаемости, к началу 1990-х годов она вновь понизилась до 15,5 на 1000 (в 1993 г.). Общее снижение коэффициента рождаемости в США сопровождалось снижением смертности, особенно младенческой, поэтому индекс естественного прироста населения (коэффициент рождаемости минус коэффициент смертности) снижался более медленными темпами, чем можно было ожидать. Смертность сокращалась следующими темпами: 17,2 на 1000 человек в 1900 г., 13 на 1000 в 1920 г., и 10,8 на 1000 в 1940 г. С 1950 по 1993 гг. коэффициент смертности оставался практически неизменным, в 1993 г. он составил около 9/1000. Коэффициент младенческой смертности (с учетом только живорожденных) понизился с 99,9/1000 в 1915 г. до 47/1000 в 1940 г. и 16,1/1000 в 1975 г.; в 1993 г. он достиг отметки 8,4/1000.

Численность и рост населения в 1995—2001 гг.

	Численность (чел.)	Рост
1995	263 814 032	1,02%
1996	266 476 278	0,91%
1997	267 954 764	0,89%
1998	270 311 756	0,87%
1999	272 639 608	0,85%
2000	275 562 673	0,91%
2001	278 058 881	0,9%

Рождаемость и смертность в 1995—2001 гг. (на 1000 чел.)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Рождаемость	15,25	14,8	14,6	14,4	14,3	14,2	14,2
Смертность	8,38	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	8,7
Коэффициент младенческой смертности	7,88	6,7	6,55	6,44	6,33	6,82	6,76

Снижение уровня смертности после 1900 г. объясняется главным образом успехами медицинского обслуживания населения. Важнейшим фактором прироста населения вплоть до 1920-х годов оставалась именно иммиграция — первоначальный источник людских ресурсов, благодаря которому фактически возникли США. В XIX в. вследствие увеличения притока иммигрантов существенно возросла численность населения США и изменился его состав. Первая волна иммигрантов началась в 1840-х годах и достигла пика в 1854 г., когда в страну переселилось 428 тыс. человек. Во время Гражданской войны иммиграция сократилась, но после ее окончания возобновилась, достигнув максимума в 1882 г., когда приехали 789 тыс. человек. В первые полтора десятилетия XX в. в США ежегодно приезжало более 1 млн человек (1,285 млн. в 1907 г.). Затем поток иммигрантов уменьшился, особенно после принятия ограничительного закона в 1924 г. В годы Великой

депрессии и Второй мировой войны иммиграция оставалась на низком уровне. В начале 1990-х годов в страну ежегодно прибывали около 500 тыс. человек.

Уровень миграции в 1995–2001 гг.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Мигрантов на 1000 чел.	3,34	3,1	3,1	3	3	3,5	3,5

Далеко не все иммигранты оставались в США. С 1820 по 1870 гг. доля «возвращенцев» составляла от 10 до 15% от общего числа иммигрантов. Этот показатель возрос до 24% в 1870–1880 гг. и до 45% в 1900–1910 гг. Индекс роста населения США, состоящий как из естественного прироста, так и из разницы между числом иммигрантов и эмигрантов, в целом имеет тенденцию к снижению. В XIX в. за счет высокой рождаемости, снижения смертности и массовой иммиграции ежегодный прирост населения достигал 3% и даже более (это сопоставимо с современными темпами роста населения в странах Африки, Латинской Америки и Южной Азии). В XX в. темпы прироста замедлились в связи с уменьшением иммиграции после 1920-х годов и сокращением рождаемости. В 1960-е годы ежегодный прирост населения составлял около 1,3%, а в конце 1980–1990-х годов — менее 1%.

## 2. ЭТНИЧЕСКИЙ СОСТАВ

*Этнический состав населения США:* белые американцы 83,5%, афро-американцы 12,4%, выходцы из Азии 3,3%, американские индейцы 0,8%.

*Бельеангло-саксонские протестанты.* В XIX в. стал формироваться американский этнос. Основной и наиболее значимой группой этого этноса являются так называемые «янки» — потомки переселенцев-пуритан. Из района Новой Англии они расселились в западном направлении через Нью-Йорк, северные районы Огайо, Индиану, Иллинойс до Айовы и Канзаса. Сильные общинные связи, устойчивые религиозные убеждения и стремление к получению образования выдвинули представителей этой общины на первые места в бизнесе, культуре, политике. Длительное время представителем этой общины была Республиканская партия. Потомки белых переселенцев, сконцентрированные на Юге, так называемые «дикси», по своему образу жизни оставались преимущественно сельскими жителями. Они расселились на Запад от Теннесси и Кентукки к Арканзасу, Миссури, Оклахоме и Техасу. Их традиционный уклад сохранялся до 20-х годов XIX века. Представителем их интересов одно время была Демократическая партия.

*Потомки выходцев из континентальной Европы.* Среди двух главных общин сохранились и менее крупные, но не менее влиятельные этнические группы. В штате Пенсильвания в течение трех веков проживает большая немецкая колония. В XIX в. большинство немецких поселенцев расселилось на западе страны (в основном в городах), но потомки уехавших сохраняют связи со своей «малой Германией». Процесс индустриализации привел к распаду шотландской, уэльской и голландской общин, существовавших с начала XIX в. Иные языки и религия помогли выходцам из Финляндии, Швеции, Норвегии и Исландии длительное время сохранять свою общность в местах компактного проживания (в штате Миннесота). Рели-

гия стала мощной объединяющей силой для двух американских общин — ирландцев и евреев. Их иммиграция возникла и стала развиваться с 1840-х годов. Если первые исповедовали католицизм и были жертвами политических репрессий английских властей, то вторые были иудаистами и искали в Америке убежища от антисемитизма, распространенного в Старом Свете. В 1970-х и 1980-х годах этническими группами стали называть итальянцев, поляков, литовцев, чехов и словаков. В большинстве своем, они проживают в городах северных штатов и среднего запада, исповедуют католицизм, занимают рабочие места и должности начальников нижнего звена — «си-ние воротнички», проживают небольшими, но сплоченными группами. Корни их предков уходят в нью-йоркские районы — «маленькая Италия» и «польские холмы». Белое население сосредоточено в основном во внутренних городах Америки. Существующие по сей день общины переселенцев — не пережиток эпохи иммиграции, а ответ людей на стоящие перед лицом страны проблемы роста преступности, ухудшения коммунальных услуг, образования, периодически возникающие гражданские беспорядки. Они боятся потерять свой язык и культуру среди быстро растущего числа новых поселенцев; большинство итальяно- и славяноамериканцев — представители среднего класса, а значит, рост инфляции и налогов в первую очередь бьет по ним. Америка для них — страна открытых возможностей, где упорным трудом и самообразованием можно достичь успеха.

*Афро-американцы.* В начале 1960-х годов в стране прошла массовая кампания «Движения за права человека». Участники движения хотели привлечь внимание белых американцев к тяжелому положению афро-американского населения. Это движение было многонациональным, исповедовало принципы ненасильственного сопротивления и стремилось к отмене расовых дискриминационных законов южных штатов. С гибелью М. Л. Кинга — лидера и духовного наставника афро-американцев, движение постепенно распалось. Поставленные цели были частично ими достигнуты. Положение черного населения за последние 40 лет значительно улучшилось. Хотя высокая политика и большой бизнес — по-прежнему прерогатива белых американцев, значительно увеличилось число афро-американцев с высшим образованием, вырос уровень заработной платы, по уровню доходов черная община постепенно и неуклонно приближается к среднему классу. В Чикаго, Лос-Анджелесе, Кливленде, Балтиморе, Атланте и Вашингтоне (округ Колумбия) были избраны мэры — афро-американцы. В 1988 г. президентскую кампанию вел ученик М. Л. Кинга — Джесси Джексон. В настоящее время среди черного населения Америки широкое распространение получила идея насильственного воздействия на власть. Три из пяти семей афро-американцев в той или иной мере поддерживают эту идею.

*Испаноговорящие американцы.* Испано-американцы составляют 7% от всего населения США. Большинство из них выходцы из Мексики. Благополучный северный сосед многие годы привлекает тысячи легальных и нелегальных иммигрантов-мексиканцев; в поисках заработка они пересекают практически не охраняемую границу. Меньшую часть испано-американцев составляют граждане США, чьи предки жили на территории Техаса, Аризоны, Нью-Мексико и Калифорнии до вхождения этих областей в состав Соединенных Штатов. Еще одна испаноговорящая община — пуэрториканцы являются полноправными гражданами США. Переезд с острова на материк для них не является юридической проблемой, подобно остальным американцам они довольно мобильны при выборе

места работы. Высокая активность черного населения страны подвигла многих испано-американцев к созданию национального движения. Но разобщенность общин препятствует созданию общенациональных организаций. В местных органах власти небольшие группировки выступают за улучшение здравоохранения, образования и социальных услуг в местах компактного проживания испано-американцев. Отдельной группой является кубинская община. Она состоит из высококвалифицированных специалистов и представителей среднего класса, покинувших Кубу за годы правления Ф. Кастро. Политические взгляды кубинцев-иммигрантов выделяют их из остального испаноязычного населения. С 1960 г. усилился поток мигрантов из стран Центральной и Южной Америки. Политических беженцев с Гаити, Ямайки и Барбадоса, скорее, можно было бы отнести к афро-американцам, но они сохраняют свою культуру и язык. Аналогично им держатся беженцы из Сальвадора, Никарагуа и Колумбии.

*Американцы азиатского происхождения.* Азиатские американцы составляют если не самую крупную, то самую закрытую общину страны. Первыми поселенцами-колонистами были китайцы, затем — японцы. Последние стали жертвой политического противостояния двух стран в 1920—1945 гг. В 1924 г. был принят закон, запрещающий въезд в страну иммигрантам из Страны восходящего солнца. В 1942 г. много японцев американского происхождения, полноправных граждан США, были сосланы в лагеря для перемещенных лиц. Основанием к этой акции послужили подозрения в возможной измене представителей этой общины в момент ведения войны с Японией. После Второй мировой войны антиазиатские предубеждения распались, многие представители этих общин добились значительных успехов в социальном положении. В конце 60-х — начале 70-х годов в стране возникла вьетнамская община, состоящая из политических беженцев (в это время в странах Индокитая велись гражданские войны с участием американских войск).

*Коренные жители Америки.* Коренные жители Америки — индейцы являются общиной только в самом широком смысле слова. На самом деле, индейцами называют многочисленные племена с различными языками и культурами, образом жизни и обычаями. Крупнейшей племенной группой индейцев являются чероки (19%), за ними следуют навахи (12%) и сиу (5,5%). Восточные индейцы, длительное время жившие среди белого населения, в большей степени подверглись ассимиляции и легче интегрировались в американское общество. Индейцы на Западе страны стали жертвой освоения земель и индустриализации. Правительственная политика, отличавшаяся неустойчивостью в данном вопросе (то проводилась ассимиляция племен, то создавались резервации), привела к самым губительным последствиям. Индейские резервации — самые настоящие регионы бедности. Уровень оплаты труда индейских работников очень низок, большинство из них имеют самое начальное образование и являются неквалифицированными рабочими. Выходцы из индейских семей, поступающие в институты и университеты, отстают по уровню своих знаний от сверстников. Пауза в социальном развитии этой общины, вызванная изоляционной политикой правительства, привела к вычеркиванию из жизни американского общества целых племен. Бедность и тяжелое социальное положение вызвали миграцию индейцев в крупные города, особенно Чикаго и Лос-Анджелес. Отсутствие высокого уровня знаний, социальной подготовки к жизни в городе привело, по сообщениям социальных служб, к росту алкоголизма и самоубийств в данной этниче

ской группе. С недавнего времени несколько шодистиб индейского движения стали выдвигать судебные иски к ираи и тельству США о возмещении ущерба, причиненного коренным жителям страны за всю двухсотлетнюю историю.

### 3. РЕЛИГИОЗНЫЙ СОСТАВ

Протестанты составляют 56% верующих, католики 28%, иудаисты 2%, другие религиозные общины составляют 4%. В США никогда не было государственной религии, каждый гражданин страны мог исповедовать любую веру, но не исповедовать никакой. В настоящее время в стране действуют более 1 200 конфессий и общин. Из наиболее известных можно назвать церковь «Учеников Христа» (основана в начале XIX в.), «Церковь Иисуса Христа последних дней» (мормоны, основана в 1830 г.), «Адвентистов Седьмого дня» (основана 1863 г.), «Свидетелей Иеговы» (основана в 1872 г.). Религии Старого Света распространены и в Штатах, но приняли здесь отличительные черты. Католики (около трети американского населения) подчиняются Риму, но в каждом церковном округе отличаются друг от друга. Около 6 млн. евреев состоят в одной из трех общенациональных религиозных организаций (Ортодоксальной, Консервативной, Реформистской). Большинство протестантских общин европейского происхождения — баптисты, методисты, лютеране. В религиозной жизни США представлены пресвитерианская, епископальная, различные восточные церкви (православные), менониты, реформисты, униаты, квакеры, различные братства. Кроме того, мигранты из стран Азии и Африки исповедуют ислам и буддизм.

### 4. ГЕОГРАФИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Соотношение городского и сельского населения, а также его размещение в значительной степени изменились со времени основания государства. В 1790 г. США являлись страной фермеров, а в городах проживали только 5% населения. Даже в 1900 г. около 40% американцев приходилось на долю городов, насчитывавших более 2,5 тыс. жителей. К 1990 г. в городах проживало 75,2% населения (включая территории, прилегающие к городам с населением свыше 50 тыс. жителей и характеризующихся плотностью населения более 2,5 тыс. человек на 1 кв. км). Лишь около 3% населения составляли фермеры. Особенно быстро росли города на Юге и Западе. После Второй мировой войны рост городов осуществлялся главным образом за счет пригородов, тогда как в центральных кварталах население уменьшалось. По демографическим прогнозам в начале XXI в. доля городского населения превысит 90%. Быстро растут три гигантских мегаполиса — вдоль восточного побережья страны между Бостоном и Вашингтоном, близ южных берегов Великих озер между Чикаго и Питтсбургом и на тихоокеанском побережье между Сан-Франциско и Сан-Диего.

Урбанизация в 1980 и 1998 гг.

	1980	1995	1998
Городское население	74%		77%
Доля населения в крупнейших городах	9%		8%
Доля населения в городах более 1 млн чел.	38%	39%	

В 1790 г. центр населенной территории находился в 37 км восточнее Балтимора (штат Мэриленд), и 3,9 млн. жителей страны были почти равномерно распределены между севером и югом. С тех пор этот центр постоянно смещался к западу и к 1990 г. достиг штата Миссури. Другой важнейшей тенденцией внутренней миграции населения стало начавшееся сразу после Первой мировой войны переселение афро-американцев с юга на индустриальный север и тихоокеанское побережье. В 1910 г. около 89% афро-американцев проживали на юге, а в

1990 г. - лишь 52%. В середине XX в. началась встречная миграция белого населения на юг, так что после 1960 г. доля юга в населении США возросла. Наблюдался отток населения также из района Великих равнин. Динамика регионального перераспределения населения видна из следующих данных: в 1900 г. около 28% американцев проживали на северо-востоке, 35% — на среднем Западе, 32% — на юге и 5% — на западе, а к 1997 г. эти показатели сменились соответственно на 19, 23, 35 и 22%.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ США

### План

1. Общая характеристика.
2. Глобализация бизнеса и информационная революция.
3. Финансовая система.
4. Сельское хозяйство.
5. Развитие промышленности, транспорта и сферы услуг.
6. Внешнеэкономические связи.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Соединенные Штаты Америки являются крупнейшей державой мира. Страна расположена во всех климатических поясах, что благоприятствует сельскому хозяйству и туризму, располагает более чем ста видами полезных ископаемых. Из природных ресурсов наибольшую долю в объеме продукции добывающей промышленности в стоимостном выражении составляют энергоресурсы (90%): нефть, уголь, природный газ, уран. Около 75% добычи металлов приходится на железную руду и медь. Вместе с тем до 50% потребностей национальной экономики в минеральном сырье удовлетворяется с помощью импорта. В частности, США не располагает запасами таких стратегических металлов как хром, марганец, вольфрам, кобальт. Располагая пятью процентами мирового населения, страна добывает пятую часть мирового производства меди, угля и нефти. Сельское хозяйство Соединенных Штатов поставляет на мировой рынок 50% кукурузы, 20% говядины, свинины, баранины, около одной трети пшеницы. США — крупнейший мировой покупатель (13% мирового экспорта) и продавец (18% мирового импорта). Причем, что характерно для американской экономики: государственные предприятия можно пересчитать по пальцам (почтовая служба и комиссия по ядерным исследованиям), даже авиалинии и телефонная система в США приватизированы. Основные усилия правительства сосредоточены на разработке и соблюдении антитрестового законодательства. Сущность этой системы заключается в недопущении сговора крупных компаний (трестов) и установления монопольных цен на товары и услуги.

**Валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт и ВВП на душу населения в 1998 и 1999 гг.**

	1998	1999
<b>ВВП (в млн. долл. США).</b>	7 902 976	8 350 957
<b>ВВП (в млн. долл. США).</b>	8 230 397	8 708 870
<b>ВВП на душу населения (в долл. США)</b>	29 240	30 600

Американская модель экономики характеризуется такими принципиальными чертами, как глобализация бизнеса и информационная революция.

### 2. ГЛОБАЛИЗАЦИЯ БИЗНЕСА И ИНФОРМАЦИОННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Глобализация бизнеса означает интеграцию страны и ее хозяйствующих субъектов в мировую экономику. Уже сейчас свыше половины доходов крупных американских корпораций создается за рубежом: огромное значение приобрел процесс развития внешней торговли и иностранного инвестирования. В свою очередь США также получают передовые зарубежные инвестиционные товары и технологии; в стране действуют многочисленные филиалы и дочерние предприятия европейских и японских фирм. Если в конце 1970-х гг. с внешней торговлей было связано около 17% экономики США, то к концу 1990-х годов американская экономика уже на четверть зависит от экспорта. Сильные внешнеполитические позиции США, первенство американской модели развития экономики определяют лидерство США в процессе глобализации. Ни одна другая страна мира пока не в состоянии противопоставить более успешную модель роста. США получают преимущества даже от того, что прежние экономические теории во все времена считались недопустимыми.

Укрепление курса доллара в результате мирового валютно-финансового кризиса и военных действий в Югославии привело к уменьшению американского экспорта и значительному увеличению импорта. Дефицит торгового баланса США достиг невиданных размеров, его оценивают свыше 240 млрд. долл. Любая другая страна уже давно бы столкнулась с серьезными сложностями, с упадком отечественного производства и вытеснением отечественных товаров с внутреннего рынка. В экономике Соединенных Штатов ничего подобного не происходит. Рост импорта привел к увеличению предложения, снижению цен, большому выбору у потребителей, создал свыше 2 млн.

рабочих мест в сфере услуг, заставил отечественных производителей быть более конкурентоспособными. Местные компании получили возможность переоборудования своих производственных мощностей за счет более дешевого японского и европейского оборудования, что служит дополнительным фактором роста.

Информационная революция является вторым мощным источником роста экономики США. Страна переживает настоящий информационный бум: совершенствуются цифровые технологии, постоянно образуются новые компании, возникают новые отрасли промышленности. Только в одной Силиконовой долине — центре американских технологий (штат Калифорния) каждую неделю образуется более десятка новых компаний. Это по-настоящему перевернуло американскую экономику. Если до недавнего времени экономику страны двигало вперед автомобилестроение и жилищное строительство, то сейчас локомотивом развития служат информационные технологии, которые обеспечивают, по приблизительным оценкам, треть всего экономического роста. В сфере информатики и информационных технологий США не имеют себе равных. Так, в рейтинге 100 компаний сферы информационных технологий журнала Business Week 75 представляют США, а в первой двадцатке — 17 американских компаний.

Компании

№	Название компании	Страна	Сфера деятельности
1	America online	США	Интернет-технологии
2	Dell Computer	США	Компьютеры и периферия
3	Solectron	США	Продажа программ и оборудования
4	Vodafone group	Великобритания	Телекоммуникационные системы
5	Cisco systems	США	Компьютерные сети
6	EMC	США	Компьютеры и периферия
7	MCi Worldcom	США	Телекоммуникационные системы
8	Intomi	США	Интернет-технологии
9	Sun Microsystems	США	Компьютеры и периферия
10	Microsoft	США	Программное обеспечение
11	Lexmark International Group	США	Компьютеры и периферия
12	Nokia	Финляндия	Телекоммуникационное оборудование
13	Tellabs	США	Телекоммуникационное оборудование
14	Quanta Computer	Тайвань	Компьютеры и периферия
15	IBM	США	Компьютеры и периферия
16	Comverse Technology	США	Телекоммуникационное оборудование
17	Flextronics International	США	Продажа программ и оборудования
18	Qwest Communications	США	Телекоммуникационные услуги
19	Lucent Technologies	США	Телекоммуникационное оборудование
20	Airtoach Communications	США	Телекоммуникационные системы

Глобализация бизнеса и новые информационные технологии привели к реструктуризации экономики США. Глобализация открыла новые рынки сбыта для американских

товаров и услуг, стимулировала производство, ориентированное на зарубежный рынок. Глобальный рынок позволил стать американским компаниям конкурентоспособными, возросло качество продукции, снизились издержки и цены. Торговые барьеры во многом остались в прошлом, иностранные компании получили доступ на американский рынок, их деятельность идет во благо американской экономике. Дешевые товары и дешевая рабочая сила становится повсеместно доступными. Глобальное предложение увеличивается благодаря росту глобального спроса, и немалый вклад в эти процессы вносит самая большая экономика мира — экономика США.

Информационные технологии оказывают в свою очередь влияние на целый комплекс отраслей экономики. С помощью информационных технологий можно повысить, производительность труда и эффективность управления, снизить издержки, сократить оборудование, в котором теперь спадает необходимость, можно значительно облегчить коммерцию, используя глобальные компьютерные сети. Особенность новой экономики заключается еще и в том, что современные технологии постоянно совершенствуются, не давая крзкой жизненного цикла продукта упасть вниз.

Новая экономика была бы немыслима без гибкого рынка труда в США. Каждый американец меняет работу раз в пять лет, а то и чаще. Рабочая сила в США мобильна и может в одночасье переместиться с Западного на Восточное побережье страны и наоборот, если там появятся новые рабочие места с высоким уровнем оплаты. В свое время быт американцу з изменила автомобилизация страны и наличие прекрасных дорог, в настоящее время высокоразвитая информационная, транспортная и жилищная инфраструктура страны открывают новые возможности всем, ищущим работу. В США трудится немало иностранцев, привлеченных более высокой оплатой труда, чем у себя на родине. Иностранцы представляют собой как лучший и интеллектуальный потенциал европейских и азиатских стран, так и многочисленную неквалифицированную рабочую силу.

### 3. ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА

*Финансы и кредит.* Настоящий бум, оторванный от реального сектора экономики, переживают финансовые рынки США. Акции информационных компаний растут как +а дрожжах, но за этим ростом практически не стоит создание каких-либо материальных благ и услуг. США — один из крупнейших должников в мире, а количество долларов, обращающихся за рубежом, не обеспечено никакими резервами. США могли бы попасть в очень затруднительную ситуацию, если бы на мировых рынках евро потеснил доллар как резервную валюту и средство платежа. В этой связи США был выгоден валютно-финансовый кризис 1990-х годов, поскольку благодаря ему прежний спрос на доллар восстановился, и теперь через систему международных финансовых организаций Штаты могут диктовать условия и выдавать денежные кредиты потерпевшим странам. Сражение в Косово в 1999 г. правительство США затем и затеяло, чтобы ослабить позиции евро и ввести в действие новый «план Маршала» для Восточной Европы. Экономика США представляет собой огромный мыльный пузырь в виде перегретого финансового рынка, переоцененного доллара и пирамиды внешнего и внутреннего долга. Ударив по странам Латинской Америки, Юго-Восточной Азии и России, кризис конца 1990-х годов отвел угрозу распространения на перегретый рынок США.

**Сбережения и инвестиции.** По сравнению с Западной Европой и Японией, США отличаются довольно низким уровнем сбережений инвестиций (15,4% ВВП, в то время как в Нидерландах 19,5%, Германии 22,6%, Японии 29,7%). Борьба с инфляцией привела к снижению процентных ставок и незаинтересованности населения в сбережениях. Свободные средства американцы предпочитают пускать в оборот на финансовых рынках, покупая ценные бумаги. Эта подпитка финансового рынка стимулирует непомерный рост спекуляций на нем. С 1998 г. по 1999 г. в США наблюдался значительный рост личных состояний, что было связано с бумом на фондовом рынке. Всего за год количество миллиардеров в стране увеличилось с 79 до 268, причем многие состояния связаны с виртуализацией рынка бумаг. Вторым объяснением низкого уровня сбережений является потребительское отношение к жизни самих американцев. Они предпочитают тратить деньги, приобретая новые вещи, получая образование, путешествуя. С одной стороны, экономика Соединенных Штатов страдает ослаблением своего внутреннего инвестиционного потенциала, что заставляет обращаться к внешним инвестиционным ресурсам. С другой стороны, экономика США находится на инновационной стадии своего развития: снижение доли инвестиций в ВВП компенсируется созданием новых технологий, способствующих перевооружению производства и интенсификации сельского хозяйства.

#### 4. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Сельское хозяйство США примечательно развитием в нем агропромышленного комплекса (АПК), отражающего эффективное сочетание науки, сельского хозяйства, транспорта и перерабатывающих сельскохозяйственное сырье отраслей промышленности. АПК представляет собой единую технологическую цепочку, начинающуюся в научных лабораториях созданием новых сортов растений, затем идет процесс производства в поле под непрерывным компьютерным контролем, уборка урожая и его транспортировка для последующего хранения и переработки, а завершает цикл сбыт производства через торговую сеть. В Соединенных Штатах наличие АПК способствует высокой конкурентоспособности американского сельского хозяйства. Основными культурами для сельского хозяйства являются практически все известные виды растений (пшеница, кукуруза, фрукты, овощи, хлопок и т. д.), развито и животноводство, в особенности птицеводство. США являются крупнейшим в мире производителем зерна.

Урожай зерновых, технических культур, овощей и фруктов в США в 1995–2000 гг. (в тоннах)

	1995	1996	1997
Кукуруза	187 968 992	234 527 008	233 867 008
Пшеница	67 177 000	62 000 000	67 523 000
Бобовые	1 392 000	1 266 000	1 332 000
Табак	576 020	688 870	810 750
Просо	190 000	190 000	190 000
Картофель	20 122 000	22 618 000	21 116 000
Виноград	5 372 600	5 038 750	6 592 300
Сахарная свекла	25 460 000	24 204 000	27 112 000
Рис	7 807 000	7 771 000	8 300 000
Подсолнечник	1 818 600	1 614 500	1 667 800
Арахис	1 570 100	1 660 700	1 605 400

Продолжение таблицы

	1998	1999	2000
Кукуруза	247 882 000	239 719 008	263 216 000
Пшеница	69 327 000	62 662 000	61 950 000
Бобовые	1 379 700	1 507 300	1 168 640
Табак	670 940	586 360	485 700
Просо	200 000	406 190	288 000
Картофель	21 580 600	21 691 500	21 700 000
Виноград	5 279 800	5 652 000	6 677 000
Сахарная свекла	29 483 000	30 318 000	31 115 500
Рис	8 529 850	9 345 000	8 692 800
Подсолнечник	2 392 000	1 969 000	1 720 000
Арахис	1 797 800	1 737 000	1 702 000

Поголовье домашнего скота в 1995–2009 гг. в США составило (голов)

	1995	1996	1997
Крупный	102 785 000	103 548 000	101 656 000
Свиньи	59 738 000	58 201 000	56 124 000
Овцы	8 989 000	8 465 000	8 024 000
Лошади	6 000 000	6 050 000	6 100 000
Домашняя птица	1 611 000	1 661 000	1 706 000

	1998	1999	2000
Крупный	99 744 000	99 115 000	98 048 000
Свиньи	61 158 000	62 206 000	59 337 000
Овцы	7 825 000	7 215 000	4 719 000
Лошади	5 030 000	5 600 000	5 600 000
Домашняя птица	1 726 000	1 720 000	1 720 000

#### 5. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТРАНСПОРТА И СФЕРЫ УСЛУГ

Американская промышленность отличается приоритетом наукоемких технологий, создающих продукцию на базе самых передовых технологий. Инвестиции в сферу производства стали одним из двигателей экономического подъема в США в 1990-е годы. Капиталовложения соответствуют около 11% ВВП. Свыше половины всех инвестиций в промышленность составляют приобретение компьютеров и средств информатики. На базе внедрения передовых технологий в процесс производства произошло значительное сокращение издержек, отмечается рост производительности труда. В США развит весь спектр отраслей промышленности, начиная с традиционных (горнодобывающая, металлургическая, нефтехимическая), заканчивая самыми современными (аэрокосмическая, микроэлектроника, производство новых материалов и т. д.). Май большее значение имеет производство средств телекоммуникаций, транспортных средств, современного промышленного оборудования, потребительских товаров длительного пользования. Самые высокие доходы (рост прибыли в среднем 1990-х годов — 70%) приносят электронная и электротехническая промышленность.

Добыча полезных ископаемых в 1996 г. в США составила

Железная руда	39 342 000 тонн
Медь	1 910 000 тонн
Цинк	620 000 тонн
Свинец	430 000 тонн
Молибден	57 000 тонн
Ванадий	2 700 тонн
Ртуть	550 тонн
Серебро	! 800 000 килограммов
Золото	325 000 килограммов

В 1995 г. в США произведено товаров

Автомашин и мотоциклов	238 384 единиц
Самолетов и вертолетов	104 854 единиц
Продуктов питания	94 072 единиц
Станков и оборудования	79 439 единиц
Электронных компонентов	73 612 единиц
Лекарств	67 792 единиц
Компьютерного и офисного оборудования	66 708 единиц
Медицинского оборудования	39 535 единиц
Сигарет	29 745 единиц
Аэрокосмического оборудования	29 508 единиц
Фотооборудования	22 119 единиц
Морских судов, яхт и катеров	15 249 единиц
Детских и спортивных товаров	12 123 единиц
Аудио- и видеотоваров	10 614 единиц

Производство электроэнергии в 1996—1999 гг.

	1996	1998	1999
Всего (млрд. кВт)	3 629	3 620	3 678
На ТЭС (в % от общего)	65,1	70,34	69,64
На ГЭС (в % от общего)	9,6	8,96	8,31
На АЭС (в % от общего)	18,59	18,61	19,8
На других типах ЭС (в % от общего)	6,71	2,09	2,25

Сфера услуг — основная отрасль американской экономики развита практически во всех направлениях. Это традиционные туризм, банковское дело и торговля, образование и медицина. В последнее время приоритет получило развитие консалтинговых, маркетинговых и управленческих услуг, а также новые быстрорастущие информационные технологии. Сфера услуг обеспечивает 80% всего прироста занятости в стране. Одновременно с ростом числа занятых в сфере нематериального производства происходит высвобождение высокооплачиваемых рабочих мест в промышленности по причине повышения производительности труда, автоматизации и механизации рабочих мест

Доли в ВВП и занятого работоспособного населения

	Доля в ВВП	Доля занятого работоспособного населения
Сельское хозяйство	2%	2,7%
Промышленность	23%	24,8% (включая занятых на транспорте)
Сфера услуг	75%	72,5% (включая управленческий персонал)

Большая, чем у США, доля сферы услуг в структуре производства ВВП наблюдается только у Нидерландов (78%), Израиле (81%), Гонконге (83%), которые виду имеющихся определенных конкурентных преимуществ **специализируются** в системе международного разделения труда на услугах. Однако вышеназванные страны не могут составить заметную конкуренцию США на мировом рынке услуг из-за своих небольших размеров.

Большое значение для экономики имеют транспортные услуги. В США развиты все виды транспорта страна обладает прекрасной транспортной инфраструктурой. В сфере перевозок грузов доминирует железнодорожный транспорт, а в пассажирских перевозках наибольшее значение имеют автомобильный и воздушный транспорт.

**Удельный вес отдельных видов транспорта в общем грузообороте американской экономики в 1996 г. в %**

Железные дороги	Автомобильный транспорт	Внутренний транспорт
33,5	22,1	11,2

Морской транспорт	Воздушный транспорт	Трубопроводы
18,3	0,4	14,5

**Крупнейшие порты страны:** Анкоридж Балтимор, Бостон, Чарльстон, Чикаго, Хэмптон Роудс, Гонолулу, Хьюстон, Джексонвилл, Лос-Анджелес, Новый Орлеан Нью-Йорк, Филадельфия, Порт Канаверел, Портленд, Сан Франциско, Саванна, Сиэтл, Тампа, Толедо.

## 6. ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Соединенные штаты являются крупнейшим в мире ЖКИ портером (13% мирового экспорта) и импортном (18% мирового импорта) товаров.

Внешняя торговля страны в 1994—2000 гг.  
(млрд. долл. США)

	1994	1995	1996	1998	2000
Экспорт	513	578	625,1	£63	776
Импорт	664	751	822	£12	1 223

География экспорта

1993	1995	1997	1998	2000
Западная Европа — 24,3%	Канада — 22%	Канада — 22%	Канада — 23%	Канада — 23%
Канада — 22,1%	Западная Европа — 21%	Западная Европа — 21%	Мексика — 12%	Мексика — 14%
Япония — 10,5%	Япония — 16,5%	Япония — 10%	Япония — 8%	Япония — 8%



Продолжение таблицы

1993	1995	1997	1998	2000
	Мексика — 8 %	Мексика — 10%	Великобритания — 6% Германия — 4% Франция — 3% Нидерланды — 3%	Великобритания — 5% Германия — 4% Франция Нидерланды

География импорта

1993	1995	1997	1998	2000
Канада — 19,3%	Канада — 20%	Канада — 19%	Канада — 19%	Канада — 19%
Западная Европа — 18,1%	Западная Европа — 18%	Западная Европа — 18%	Япония — 13%	Япония — 11% 11/0
Япония — 18,1%	Япония — 16,5% Мексика — 8%	Япония — 14% Мексика — 10% Китай — 7% Германия — 5% Великобритания — 4% Тайвань — 4%	Мексика — 10% Китай — 7% Германия — 5% Великобритания — 4% Тайвань — 4%	Мексика — 11% Китай — 8% Германия — 5% Великобритания — 4% Тайвань — 4%

Опережающими темпами развивается экспорт полупроводников и телекоммуникационного оборудования, транспортных средств (автомобилей и авиалайнеров), энергетического оборудования и двигателей, измерительных и научных прибо-

ров. В экспорте услуг преобладают финансовые, управленческие, транспортные, медицинские, образовательные и консалтинговые услуги.

Импорт имеет для американской экономики еще более важное значение, чем экспорт. В импорте товаров преобладает высокотехническое оборудование (компьютеры и периферия, средства телекоммуникаций), одежда и бытовая электроника, транспортные средства. Машины и оборудование дают две трети прироста импорта США, на долю автомобилей и потребительских товаров приходится четверть прироста. Экспорт в 1998 г. составил 663 млрд долл. Опережающими темпами развивается экспорт полупроводников и телекоммуникационного оборудования, транспортных средств (автомобилей и авиалайнеров), энергетического оборудования и двигателей, измерительных и научных приборов.

В экспорте услуг преобладают финансовые, управленческие, транспортные, медицинские, образовательные и консалтинговые услуги.

*Страны — партнеры США по экспорту:* Канада 23%, Япония 10,3%, Мексика 10,1%, Великобритания 5,2%, Германия 3,7%, Республика Корея 3,4%, Тайвань 3,2%.

Импорт в 1998 г. составил 912 млрд долл. Импорт имеет для американской экономики еще более важное значение, чем экспорт. В импорте товаров преобладает высокотехническое оборудование (компьютеры и периферия, средства телекоммуникаций), одежда и бытовая электроника, транспортные средства. Машины и оборудование дают две трети прироста импорта США, на долю автомобилей и потребительских товаров приходится четверть прироста.

*Страны — партнеры США по импорту:* Канада 19%, Япония 17,4%, Мексика 7,3%, Китай 5,6 %, Германия 4,6%, Тайвань 3,9%, Великобритания 3,6%.

Внешняя задолженность США в 1995 г. составила 862 млрд долл.

*Денежная единица страны* - американский доллар (100 центов).

## ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ УКРАИНЫ

### План

1. Природа Украины.
2. Население.
3. Экономическое развитие.

Украина — государство на юге Восточной Европы. На юге омывается Черным и Азовским морями. Общая площадь 603,7 тыс. км<sup>2</sup>. Население — 49,5 млн. человек (2000 г.), городское 68%; украинцы (37 419 тыс. человек, перепись 1989 г.). Официальный язык — украинский. Верующие — преимущественно православные христиане. В составе Украины 24 области, 2 города республиканского подчинения и территориальная автономия — Автономная Республика Крым. Столица — Киев. Глава государства — президент. Законодательный орган — Верховный Совет (Верховная Рада).

### 1. ПРИРОДА УКРАИНЫ

Большую часть территории Украины занимают низменности (Полесская, Приднепровская, Причерноморская) и отдельные слабовсхолмленные возвышенности высотой до 300–500 м (Подольская, Приднепровская, Донецкий кряж и др.). Горы расположены на западе (Карпатские) и на юге (Крымские). Самая высокая вершина страны — г. Говерла в Карпатах (2061 м над уровнем моря). Основные реки Украины — Днепр, Южный Буг и Дунай, впадающие в Черное море. Име-

ется более 7000 озер (в поймах рек, а также на северо-западе, в Полесье — наиболее заболоченном районе). Крупнейшие водохранилища — Кременчугское, Каховское, Днепродзержинское, Киевское и Каневское. Климат умеренно-континентальный. Характерны сезонные различия, зимы умеренно холодные, лето продолжительное, теплое или жаркое, средняя температура июля 18–24°C, января от -8°C до 2–4°C (на Южном берегу Крыма). Суммарное годовое количество осадков для большей части Украины составляет 600 мм, в Карпатах — до 1600 мм, на юге и юго-востоке 400–300 мм. Южный берег Крыма характеризуется субтропическим климатом средиземноморского типа. В Украине хорошо выражена почвенно-растительная зональность. 2/3 территории страны (лесостепи и степи) заняты черноземами. К северу от черноземного пояса распространены серые лесные и дерново-подзолистые почвы под смешанными лесами, к югу — темно-каштановые и каштановые почвы под сухими степями. Почвенным поясам соответствуют три природные зоны — лесная, лесостепная и степная. Лесная зона включает разнообразные смешанные и лиственные леса с белой (европейской) пихтой, сосной, буком и дубом. В лесостепной зоне леса состоят большей частью из дуба; часто островки леса окружены пашнями. Для степной зоны характерны травы и ленточные лесонасаждения. До XVIII в. степи не осваивались, теперь же естественная растительность сохранилась лишь в заповедниках. Склоны Карпат покрыты смешанными и хвойными лесами из дуба, бука, ели и пихты. На склонах Крымских гор — леса из бука, дуба, сосны. Южный берег Крыма имеет значительные парковые насаждения из различных видов средиземноморской флоры, здесь распространены фруктовые сады и виноградники. Вследствие своего преимущественно равнинного рельефа и недостатка лесов в Украине мало эндемичных видов животных. Всего представлено 28 тыс. видов, включая 101 вид млекопитающих, 350 видов птиц, 21 вид пресмыкающихся, 19 видов земноводных и более 200 видов рыб. Медведи, зайцы, дикие кабаны, лисы, лоси, рысь, тетерева, рябчики, орлы, ястребы и совы до сих пор обитают на северо-западе — в Карпатах и Полесье. В лесостепи распространены олени, кабаны, волки, грызуны (хомяк, хорек), куropатки, сороки, иволги. Для степного пояса наиболее типичны грызуны, полевые птицы и насекомые. Развивающаяся система заповедников, национальных парков, природных заказников дает возможность частично сохранить и даже разводить новые виды диких животных. В Украине создано 15 заповедников, наиболее крупные и известные — Черноморский, Полесский, Аскания-Нова, Украинский степной, а также Карпатский и Шацкий природные национальные парки. Украинский степной заповедник был создан в 1961 г., имеет 3 участка: Хомутовская степь и Каменные могилы (в Донецкой обл.), Михайловская целина (в Сумской обл.). Общая площадь 1634 га. В заповеднике находятся целинные луговые, разнотравно-ковыльные степи с характерной фауной (ежи ушастый и обыкновенный, лисица, байбак, журавль-красавка, выпи, коршун и др.).

## 2. НАСЕЛЕНИЕ

По переписям и оценкам советского периода, население Украины составляло 26,9 млн. человек в 1937 г., 47,1 млн. — в 1970 г., 49,6 млн. — в 1979 г., 51,7 млн. — в 1989 г. В 1993 г. численность населения страны составляла 52,2 млн. человек, в 1996 г. — 51,3 млн. человек. К январю 1998 г. население Ук-

раины сократилось до 50,5 млн. человек, к январю 1999 г. — до 50,1 млн. человек, а в 2000 г. — до 49,4 млн. человек. В 1997 г. на 10 тыс. человек число новорожденных составляло 87, умерших — 149, показатель естественного прироста населения составил минус 6,2 на тысячу человек (в 1940 г. — 13, 1950 г. — 14,3, 1960 г. — 13,6, 1970 г. — 3,4, 1980 г. — 2,9, 1990 г. — 0,6, 1991 г. — минус 0,7, 1993 г. — минус 3,5, 1995 г. — минус 5,8). Наиболее плотно заселены промышленные области Поднепровья и востока (Донецкая, Днепропетровская, Киевская, Харьковская и Луганская); меньше — аграрные западные области (Волинская, Закарпатская, Ровенская и Тернопольская). Естественный прирост населения Украины в последние десятилетия снижался и перешел в депопуляцию за счет повышения смертности у мужчин и ухудшения условий жизни в целом. В 1989 г. средняя продолжительность жизни мужчин равнялась 65, женщин — 75 годам, однако с 1990-х годов отмечалась тенденция к ее снижению. Численность населения резко сокращалась в 1930-х годах (из-за массового голода 1932–1933 гг. и репрессий погибло от 3 до 7 млн. человек), а также во время Второй мировой войны (погибло 6 млн. человек). Первая мировая война и гражданская война 1917–1921 гг. обошлись Украине в несколько миллионов жизней.

В 1959 г. количество украинцев составляло 76%, русских 17%, евреев 2%, поляков менее 1%. По переписи 1989 г. в стране проживало 37 419 тыс. этнических украинцев (72,4% всего населения страны) и 358 тыс. этнических русских (22,0 %). К другим крупным этническим группам относились евреи (486 тыс. человек, или около 1%), белорусы (440 тыс. — 0,9%), молдаване (325 тыс. — 0,6%), болгары (234 тыс. — 0,5%), поляки (219 тыс. — 0,4%), венгры (163 тыс. — 0,3%), румыны (135 тыс. — 0,2%). В сельской местности доля украинцев достигает 80–90%, в городах снижается до 50–60%. Доля русских и евреев, напротив, в городах возрастает. Основные языки — украинский и русский. Идиш и польский были распространены в городах запада и юго-запада до Второй мировой войны. Большинство украинского населения городов, особенно востока и юга, говорит на русском языке. Благодаря близости русского и украинского языков большинство русских Украины читают и понимают по-украински. Основные религии — православие (разделено на Украинскую православную церковь Московского патриархата, Украинскую православную церковь Киевского патриархата и Украинскую автокефальную православную церковь), католицизм (с греческим и латинским обрядами), протестантизм, иудаизм, ислам. Православие — наиболее распространенная вера, католицизм исповедуется в Западной Украине. С 1989 г. обострились отношения между ветвями православной церкви (выступающими за сохранение отношений с Русской православной церковью или за автономию церкви внутри Украины), а также между православными и греко-католиками (деятельность последних была запрещена, а их собственность передана в 1946 г. Украинской православной церкви, к которой в 1990-х годах предъявляются имущественные и иные претензии).

К концу 1990-х годов 68% населения проживало в городах; в 1926 г. доля городского населения составляла 20%. Урбанизация быстро развивалась в 1930-е годы, когда большевистской партией под руководством Сталина проводилась кампания индустриализации и разрушения индивидуального крестьянского хозяйства. В конце XIX в. крупнейшими городами были Одесса, Киев, Харьков, Екатеринослав (Днепропетровск), Львов (входил в состав Австро-Венгрии) и Николаев. В 1998 г. крупнейшими городами стали: Киев (2629,3 тыс. че-

людей), Харьков (1521 тыс.), Днепропетровск (1122 тыс.), Донецк (1065 тыс.), Одесса (1027 тыс.). 46 городов имели население более 100 тыс. человек. Киев — столица государства. Харьков, Днепропетровск, Донецк, Запорожье, Луганск и Кривой Рог — промышленные, научные и горнодобывающие центры. Харьков и Днепропетровск — центры военно-промышленного комплекса Украины. Одесса, Херсон и Николаев — портовые города с судостроительной промышленностью. Севастополь — главная база бывшего советского Черноморского флота. Западноукраинские Львов и Черновцы долгое время находились в составе Австро-Венгрии, поэтому их культура своеобразна, а архитектура напоминает архитектуру ВРЦН, Кракова и Бухареста.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

*Экономическая история.* Расцвету Киевской Руси в IX—XI вв. способствовало ее выгодное положение на перекрестке торговых путей и создание единого экономического и культурного пространства. В XII в., после перекрытия кочевниками торгового пути по Днепру «из варяг в греки», произошел распад Киевской Руси на независимые княжества. Истощенные междоусобицами, нападениями половцев, монголо-татар, поляков и литовцев, они стали окраинными землями других, более мощных государств. Разрушенная экономика была восстановлена лишь в XV—XVI вв. как часть аграрного хозяйства Польского королевства, а затем польско-литовской Речи Посполитой. После интеграции с Российской империей в XVII—XVIII вв. Украина сделалась главной житницей России, В конце XIX в. Донецкий бассейн (Донбасс) превратился в один из главных горнодобывающих и металлургических центров России, а Одесса стала одним из ее главных морских портов. При советской власти Украина сохранила статус развитого аграрного и горнодобывающего региона. Кроме того, развивались обрабатывающая промышленность, транспорт и сфера услуг. Несмотря на значительные разрушения во время Второй мировой войны, Украина осталась одной из самых развитых республик СССР

*Национальный доход.* Согласно западным оценкам, национальный доход Украины на душу населения в 1970-х годах был выше, чем в Италии. В конце 1970-х годов рост прекратился, в 1980-х гг. начался спад, а после 1990 г. разразился экономический кризис. Снижение национального дохода составило 11-15% в год за период с 1991 по 1994 г.; в 1995 г. валовой национальный продукт составлял 2400 долл. на душу населения. Результатом гиперинфляции стало почти полное разрушение в 1993-1994 гг. экономики страны, большинство жителей Украины были вынуждены заниматься выращиванием продуктов питания на собственных огородах и работать на нескольких работах. К 1997 г. инфляцию удалось приостановить, но среднемесячный доход граждан составлял 90 долл., а в 1998—1999 гг. продолжал снижаться.

*Экономическая география.* В Украине имеются три экономических района: Донецко-Приднепровский, Центрально-Западный и Южный. В первом сосредоточены предприятия горнодобывающей, металлургической, химической и тяжелой промышленности. Во втором — обрабатывающая, легкая и пищевая промышленность. В Южном районе преобладают судостроение, портовое хозяйство и индустрия отдыха. Наиболее привлекательные для туризма районы — Крым и Карпат. Повсеместно благоприятны условия для ГРПЬСКОГО хозяй-

ства. Западные и центральные области Украины специализируются на технических и пищевых культурах (сахарная свекла, хмель, кукуруза, картофель), в южной Украине преобладает зерновое хозяйство и садоводство, около крупных городов развито овощеводство.

*Трудовые ресурсы.* В 1997 г. численность трудовых ресурсов составила 22,6 млн. человек. В отраслевой структуре занятости преобладает сфера услуг — 49%. В промышленности и строительстве занято 30%, в сельском, лесном и рыбном хозяйстве — 21%. Общее число безработных в 1998—1999 гг. достигло 2 млн. человек. Доля женщин среди безработных составляет 66%, молодых людей (в возрасте до 30 лет) — 36%. В поисках работы многие жители республики выезжают в Российскую Федерацию, восточноевропейские и средиземноморские страны.

*Энергетика.* Украина имеет значительные запасы каменного угля (Донецкий и Львовско-Волынский бассейны) и бурого угля (Днепровский бассейн); небольшие месторождения нефти и природного газа расположены в Прикарпатье и на северо-востоке республики. Эти энергетические ресурсы используются на крупных тепловых электростанциях (Углегорской, Криворожской, Бурштынской, Змиевской и др.). На Днепре построен каскад гидроэлектростанций (Каховская, Днепровская, Каневская, Киевская и др.). Более четверти вырабатываемой в Украине электроэнергии дают атомные электростанции (Ровенская, Запорожская, Южно-Украинская и др.). Безопасность их работы подвергалась сомнению после взрыва реактора на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 г., который привел к радиоактивному загрязнению северной Украины, некоторых районов на западе России и большей части Белоруссии. Производство электроэнергии в 1995 г. составило 194 млрд. кВт · ч. Поскольку собственные топливные ресурсы обеспечивают лишь 58% потребностей Украины, остальная их часть поступает из России и Туркменистана. В условиях кризиса в нефтяной промышленности России и роста цен на топливо топливно-энергетический сектор экономики Украины стал крайне неэффективным и вызвал общее падение производства.

*Транспорт.* В стране хорошо развиты пути сообщения. Имеется 247,3 тыс. км автодорог, в том числе 82% с твердым покрытием, и 22,7 тыс. км железных дорог. Объем грузовых и пассажирских перевозок в 1990-е годы постоянно снижался. Важным источником дохода является перекачка российской нефти и газа в центральную и западную Европу по транзитным трубопроводам. В Киеве, Харькове и Днепропетровске имеется метрополитен. Развит морской и речной (по Днепру) водный транспорт, а также система воздушных сообщений. Среди прочих, действуют новые авиакомпании («Международные украинские авиалинии», «Киевавиа», «Аэросвит» и др.).

*Организация и планирование производства.* В период существования СССР экономика Украины была подчинена диктату Госплана СССР, который совместно с украинским Госпланом разрабатывал пятилетние планы ее развития как интегральной части советской экономики. Украинские предприятия были подчинены союзным министерствам в Москве или республиканским министерствам в Киеве. После 1991 г. предприятия, несмотря на сохранившуюся формально принадлежность к государственной собственности, попали под контроль своих директоров. К 1996 г. около 6 тыс. средних и крупных предприятий стали акционерными обществами, а к 1998 г. было приватизировано 45 тыс. небольших предприятий и почти 99%

магазинов розничной торговли, предприятий торговли и сферы услуг.

**Сельское хозяйство.** Частные крестьянские хозяйства Украины, как и других республик СССР, в начале 1930-х годов подверглись насильственной коллективизации. В результате создания колхозов и совхозов наиболее предприимчивая часть крестьянства была репрессирована и лишилась стимула к производству. В последующем развитие индустрии обеспечило более высокий уровень механизации сельскохозяйственного производства и некоторое повышение производительности труда. Однако колхозы и совхозы контролировались местными представителями компартии и ориентировались на планы государственных поставок, что сдерживало производство. В 1960-е годы крестьянам было разрешено иметь небольшие собственные участки земли, которые обеспечивали до трети общего сельскохозяйственного производства страны. Приватизация сельхозугодий стала одной из главных целей, поставленных украинским государством после 1991 г. Препятствия на пути приватизации земли весьма значительны: постаревшее сельское население (в основном женщины), нехватка капитала у крестьянства, отсутствие помощи государства. К январю 1998 г. в Украине было почти 36 тыс. частных крестьянских хозяйств и 8 тыс. крупных коллективных хозяйств. Благоприятные климатические условия и почвы Украины обеспечивали в условиях СССР относительно высокую урожайность. В 1985 г. УССР дала 46% всей пшеницы, 56% кукурузы, 60% сахарной свеклы, 50% подсолнечника СССР. Производство говядины составляло 24% от общесоюзного. В последующие годы сельскохозяйственное производство Украины стало снижаться: в 1991 г. (1997) Украина произвела 38,7 (35,4) млн. т зерна, 36,3 (17,5) млн. т сахарной свеклы, 4,1 (1,9) млн. т мяса и 22,7 (13,7) млн. т молока. Сокращение производства связано с дезорганизацией хозяйства, сокращением рынка сбыта сельскохозяйственной продукции и ростом конкуренции со стороны зарубежных товаропроизводителей.

**Рыболовство и рыбоперерабатывающая промышленность.** Несмотря на истощение рыбных запасов, в Черном и Азовском морях, а также на нижнем Днепре до сих пор ведется коммерческий лов рыбы, главным образом осетровых, хамсы, ставриды, скумбрии, камбалы и карпа. В 1976 г. улов рыбы в Украине составил 1,1 млн. т (12% от общесоюзного), в 1991 г. — 816 тыс. т. Крупнейшие рыбоконсервные заводы находятся в Мариуполе, Керчи, Бердянске, Одессе и Вилкове.

**Лесное хозяйство и лесная промышленность.** В 1890-х годах 18% территории Украины было покрыто лесами. Уничтожение лесов в течение двух мировых войн, хищническая эксплуатация в царское время и при Габсбургах, но особенно при советском режиме, привели к сокращению лесопокрытой площади до 13% в начале 1990-х годов. В 1957 г. были приняты законодательные меры по регулированию лесозаготовок и лесовосстановлению, однако они не выполнялись. Украина располагает развитой лесобрабатывающей промышленностью, особенно в Карпатах. Целлюлозно-бумажные фабрики имеются на севере и северо-западе. Несколько заводов и фабрик заняты обработкой древесины и производством мебели. В 1991 г. было произведено 8 млн кубометров лесоматериалов, 353 тыс. т бумаги, 463 тыс. т картона. В последующие годы объемы производства резко упали.

**Горнодобывающая и перерабатывающая промышленность.** Наряду с углем Украина имеет богатые месторождения железной руды (около 46% всех запасов бывшего СССР), марганца, калия, гитана, рутит, магния, урана, графита, мине-

ральных солей, гипса и алебаstra. Крупные (маллургические) заводы построены в Запорожье, Мариуполе, Днепропетровске. Донецке, нефтеперерабатывающие заводы имеются в Херсоне, Одессе, Дрогобыче, Кременчуге, Лисичанске. В 1991 (1997) г. произведено 136 (76) млн. т угля, 5 (4,1) млн. т сырой нефти. 37 млн. т чугуна, 45 (26) млн. т стали, 33 (20) млн. т проката. В Донбассе и Приднестровье развита химическая промышленность, производящая соду, серную кислоту, удобрения, синтетические смолы, пластмассы, волокна, шины и различные химикаты.

**Машиностроение.** Украина производит оборудование для тяжелой промышленности, энергетики (электромоторы, турбины, мощные трансформаторы), железнодорожного транспорта (локомотивы, грузовые вагоны), горнодобывающей промышленности (экскаваторы, бульдозеры, угольные комбайны), автотранспорта (грузовики, автобусы, легковые автомобили), гражданской авиации (пассажирские самолеты, авиационные двигатели) и сельского хозяйства (тракторы, сельхозтехника). Кроме того, производится весь спектр бытовой, а также компьютерной техники. Космические технологии и вооружение — важное направление развития машиностроения Украины. Военно-промышленный комплекс в начале 1990-х годов давал около 1/4 объема промышленного производства Украины.

**Строительство.** Промышленность строительных материалов производит цемент (5 млн. т в 1997), железобетонные конструкции, вяжущие и изоляционные, облицовочные и стеновые материалы, асбесто-цементные изделия и шифер, силикатное стекло, керамику и фаянс. За период с 1918 по 1980 г. около 62% всех капиталовложений было направлено в строительство, что позволило ввести в эксплуатацию 656 млн кв. м жилой площади и 26,4 тыс. школ. В 1981—1990 гг. было построено еще 200 млн. кв. метров жилой площади. Однако начиная с 1991 г. инвестиции в строительство сократились. Наибольшее снижение отмечено в строительстве общеобразовательных школ и больниц. В 1997 г. в строительстве было занято 5,8% трудоспособного населения.

**Внутренняя торговля и сфера услуг.** Ликидация рынка в конце 1920-х годов заставила предприятия [элучать полуфабрикаты и поставлять произведенные товары через государственную систему снабжения и торговли в соответствии г. правилами и нормами, разработанными Госпланом и Госснабом. Колхозы отправляли на предприятия пищевой промышленности запланированное количество сельхозпродукции: крестьяне сохраняли возможность продавать на колхозных рынках овощи и фрукты, выращенные на лич шх участках. Частные кооперативы стали появляться в 1989 г. а в 1990 г. их было уже 34 823. В 1990 г. в Украине насчитываюся 120 тыс. магазинов, 1576 колхозных рынков, 421 тыс. торговых киосков. Нехватка товаров и услуг хорошего качества, налоги и контроль государства стимулировали развитие теневой экономики и черного рынка. Гиперинфляция 1993--1994 гг. привела к натуральному (бартерному) обмену и использованию в качестве основной валюты американского доллара. Введение в 1996 г. гривны стало знаком стабилизации экономики и дополнительным способом снижения инфляции, однако в конце 1990-х годов не прекращались задержки с вып/атой заработной платы и социальными выплатами (особенно на селе).

**Внешняя торговля и платежи.** В советский период 98% внешней торговли Украины приходилось на социалистические страны, в т. ч. на РСФСР (50% всего экспорта и 75% всего импорта). Белоруссию (более 10% экспорта и около 2% им

порта), страны Восточной Европы (около 12% экспорта и импорта) и Прибалтики (9% экспорта и 2% импорта). Только 2% объема торговли Украины приходилось на развитые капиталистические страны. Распад СССР и стран социалистического блока привел к резкому сокращению экспорта машиностроительной продукции Украины, импорт топлива и сырья, главным образом из России, продолжался. В результате возник огромный торговый дефицит (ежегодно 3,5—4 млрд. долл.). Главными статьями экспорта Украины являются металлы, машины и сельхозпродукты; импорта - нефть, природный газ, автомобили, текстиль, одежда, лес и бумага. За 1997 г. экспорт Украины в страны СНГ составил 5 млрд. долл. (из них 67% в Россию), импорт - 8,8 млрд. долл. (80% из России). За тот же период экспорт в другие страны достиг 7,8 млрд. долл., а импорт 6,4 млрд. долл. Таким образом, экспортно-импортные операции Украины с внешним миром уже превышают объем торговли со странами СНГ, и эта тенденция с каждым годом нарастает.

*Деньги и банковское дело.* С 1921 по 1991 гг. Украина использовала советскую денежную единицу — рубль. В 1992 г. рубль был заменен карбованцами («купонами»). В сентябре 1996 г. карбованец был заменен новой национальной денежной единицей - гривней (гривня = 100 тыс. карбованцев). Национальному банку Украины в течение первых двух лет обращения гришш удавалось удерживать курс обмена стабиль-

ным, но после финансового кризиса в России летом 1998 г. курс все же упал. До 1991 г. Украина имела только отделения союзных банков — Госбанка СССР, Внешторгбанка и Стройбанка. В марте 1991 г. был создан собственный центральный банк — Национальный банк Украины. В марте 1998 г. в Украинской ассоциации банков состояло 113 банков с общим активом 3,9 млрд. долл.

*Государственные финансы.* При советском режиме бюджет Украины целиком зависел от передачи трансфертов из Москвы, которая собирала налоги с предприятий, колхозов, а также с граждан СССР. Основная часть промышленности, сельского хозяйства и торговли Украины финансировалась из бюджета Советского Союза. Хотя доля численности населения Украины и вклада ее экономики в общесоюзную достигала 20%, бюджет республики составлял только 10,3% бюджета СССР в 1960 г., 9,8% - в 1965 г., 8,5% - в 1970 и 1975 гг., 8,6% — в 1979 г. До 1991 г. бюджет имел положительное сальдо, затем стал дефицитным. В 1993 г. дефицит бюджета составил 17% от ВВП. В 1995 г. правительство приняло план финансовой стабилизации, благодаря которому удалось снизить инфляцию и увеличить сбор налогов. К 1998 г. бюджетный дефицит снизился до 6,8% от ВВП, хотя на содержание государства тратилось 18,3%, а на дотации предприятиям и выплаты частным лицам — 13%.

## ЯМАЙКА

### План

1. Природа острова.
2. Население.
3. Государственный строй.
4. Экономическое развитие.

Ямайка — государство в Вест-Индии, расположенное на одноименном острове в Карибском море. Входит в состав Британского Содружества. Общая площадь — 10 990 кв. км. Площадь суши — 10 830 кв. км, площадь рек и озер — 160 кв. км. Протяженность с запада на восток около 225 км, а с севера на юг — от 35 до 82 км. Сухопутных границ нет. Длина береговой линии 1 022 км. Территориальные воды — 12 морских миль. Население 2,6 млн. человек (2000), в т. ч. 80% ямайцы. Городское население 50,4% (1991). Официальный язык - английский. Верующие — главным образом протестанты. В древности Ямайку населяли индейцы. В 1494—1670 гг. - владение Испании; испанская колонизация привела к полному уничтожению индейцев; с 1513 г. начался ввоз рабов из Африки для работы на плантациях. В 1670 г. стала колонией Великобритании. В 1959 г. Ямайка добилась внутреннего самоуправления; с 1962 г. — независимое государство.

### 1. ПРИРОДА ОСТРОВА

Примерно две трети о. Ямайка занимает известняковое плато высотой более 900 м над уровнем моря. В его западной члгти находится знаменитая карстовая котловина Кокпит-Кан-

три площадью около 1300 кв. км, представляющая собой комплекс холмов высотой 120—150 м, разделенных узкими долинами. Для этого района характерны карстовые воронки и подземные водотоки. Местами небольшие реки прорезают в известняках живописные ущелья. На востоке плато поднимаются два горных хребта: Гранд-Ридж и Блу-Маунтинс (Голубые горы). В горах Блу-Маунтинс находится высочайшая вершина страны (2256 м). Вдоль северного побережья тянется узкая равнина с пляжами, сложенными мелкозернистым белым песком и защищенными от волн коралловыми рифами; эти места особенно привлекательны для туристов. К южному и западному побережьям примыкают аллювиальные низменности. Южный берег довольно изрезанный. На Ямайке насчитывается более 100 рек и ручьев, но судоходна в низовьях только р. Блэк-Ривер. Баржи и небольшие суда могут подниматься по ней на расстояние 48 км. Климат Ямайки тропический пассатный. Однако в пределах острова наблюдаются небольшие различия, обусловленные особенностями рельефа. Температуры зависят от абсолютной высоты местности и ее положения по отношению к господствующим северо-восточным пассатам. В районе Кингстона средняя температура июля 27°C, а февраля - 24°C, тогда как в местечке Гордон-Хилл в горах Блу-Маунтинг 4° я 7°C соответственно. Средняя годовая

норма осадков 1900 мм, но на относительно сухом южном побережье выпадает всего 635 мм, а в горах Джон-Кроу на северо-востоке острова — до 7000 мм. Четко выражен сезон дождей, длящийся с мая по октябрь. Леса на Ямайке занимают примерно 194 тыс. га, т. е. 1/5 общей площади острова. Значительная часть коренных лесных сообществ уничтожена, однако в труднодоступных местах еще сохранились девственные древостой из свитении крупнолистной, брийи (эбенового дерева) и дальбергии. На Ямайке встречаются обширные заросли бамбука и кампешевого дерева, а местами имеются посадки карибской сосны и эвкалипта. На западе и юго-западе, в районах, не занятых сельскохозяйственными плантациями, распространена растительность саваннового типа из злаков с отдельно стоящими деревьями. Наиболее обычно для Ямайки хлопковое дерево (пейба), достигающее с высоту 30 м. Всего на острове растет более 3000 видов цветковых растений, в том числе 200 видов орхидей. На южном побережье широко распространены мангровые заросли. Местная фауна в ходе освоения острова человеком сильно пострадала, хотя здесь еще сохранились ламантинны и крокодилы, несколько видов змей, ящерицы игуаны, а также более 20 видов летучих мышей. Однако большинство характерных животных завезено на Ямайку из других стран, в том числе мангусты и майны из Индии. Славится Ямайка богатой фауной птиц, насчитывающей 256 видов, причем 25 видов и 21 подвид обитают только на этом острове.

## 2. НАСЕЛЕНИЕ

Па Ямайке в 2000 г. проживало 2652 тыс. человек. Плотность населения 243 человека на 1 кв. км, а в пересчете на иложадь сельскохозяйственных угодий — почти 800 человек на 1 кв. км, что гораздо больше, чем могут прокормить обрабатываемые земли. Несмотря на перенаселенность страны, темпы естественного прироста населения на протяжении нескольких последних десятилетий остаются довольно высокими. Хотя начиная с 1950-х годов рождаемость постепенно снижалась, эта тенденция почти не отразилась на демографической ситуации из-за резкого падения смертности. В 1997 г. в расчете на 1000 человек рождаемость составляла 21, а смертность — всего 5 человек. В 1997 г. реальный прирост населения оценивался в 7,5 на 1000 человек и был вдвое меньше естественного. С 1950-х годов происходит значительная эмиграция населения из Ямайки. За последние годы усилился отток населения из сельской местности и рост городов. Однако в 1998 г. сельское население Ямайки еще достигало 45% и концентрировалось во внутренних возвышенных районах страны. В составе населения Ямайки большую часть составляет молодежь. В 1997 г. на долю возрастной группы до 15 лет приходилось 32% населения, от 15 до 64 лет — 61%, а старше 65 лет — 7%. Кингстон — столица, главный порт и торговый центр страны. Население города с прилегающим пригородом Сент-Эндрю составляет около 800 тыс. человек. Среди других городов с населением более 25 тыс. человек — Спаниш-Таун (столица Ямайки до 1872 г.), Портмор, Мей-Пен и МанDEVИЛЛ (один из центров добычи бокситов) па юге и Монтего-Бей на северо-западе.

Численность и рост населения в 1999 и 2000 гг.

	1999	2000
Численность (чел.)	2 652 443	2 652 689
Рост	0,64%	0,46%

**Этнический состав населения:** негры 90,9%, индийцы 1,3%, белые 0,2%, китайцы 0,2%, мулаты 7,3%, остальные 0,1%. Протестанты составляют 61,3% (церковь Бога 1,12%, баптисты 8,8%, англикая 5,5%, адвентисты седьмого дня 9%, пятидесятники 7,6%, методисты 2,7%, объединенная церковь 2,7%, братья 1,1%, свидетели Иеговы 1,6%, моравские братья 1%, католики 4%, остальные общины, включая негритянские культы, 34,7%. Большая часть населения — негры и мулаты. На острове проживают небольшие общины из Великобритании, Китая, Индии, Сирии, Португалии, Германии. Официальный язык — английский, но широко распространен креольский вариант английского языка с сильным влиянием французского, испанского и африканских языков. Первоначально на острове была широко представлена англиканская церковь, но в последнее время распространение получили синкретические культы — секты покомания, кумииа, растафарианская секта. С растафарианизмом связана популярная музыка реггей — вклад Ямайки в мировую культуру.

Рост доли городского населения 1960-х и 1970-х гг. привел к росту безработицы. Чтобы снизить ее, правительством поощряет эмиграцию в США и Канаду.

Урбанизация в 1980 и 1998 г.

	1980	1998
Городское население	47%	55%

Возрастная структура населения в 1999 и 2000 гг.

	1999	2000
0-14 лет	31%	30%
15-64 года	62%	63%
свыше 65 лет	7%	7%

Рождаемость и смертность в 1999 и 2000 гг. (на 1000 чел.)

	1999	2000
Рождаемость	20,22	18,51
Смертность	5,39	5,51
Уровень детской смертности	13,93	14,61

Средняя продолжительность жизни в 1999 и 2000 гг. (в годах)

	1999	2000
Всего	75,62	75,21
Среди мужчин	73,22	73,26
Среди женщин	78,13	77,26

## 3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОЙ

Ямайка — государство в составе 14 нахидов. Традиции государственного управления Ямайки складывались под воздействием британского парламентаризма. Согласно конституции 1962 г., глава государства — английский монарх, которому

представляет генерал-губернатор. Высший орган законодательной власти — двухпалатный парламент. Сенат состоит из 21 члена, из них 13 назначаются генерал-губернатором по рекомендации премьер-министра и 8 — по рекомендации лидера оппозиции. Палата представителей состоит минимум из 45, максимум из 60 депутатов, избираемых всеобщим голосованием сроком на 5 лет. Количественный состав палаты представителей зависит от числа избирательных округов. Право голоса имеют все взрослые граждане Ямайки и стран Содружества, прожившие на Ямайке не менее года. Исполнительную власть осуществляют премьер-министр и кабинет министров из 11 членов, представляющий победившую на выборах партию. Прочие государственные атрибуты и процедуры такие же, как в Великобритании. Двухпартийная система фактически закреплена в конституции. Любые изменения в конституцию вносятся после голосования в парламенте и получения не менее двух третей голосов в каждой из палат. Законодательная система основана на английском праве, не признает верховенство Международного Верховного Суда в Гааге. Высшая судебная власть — Верховный Суд, судьи назначают генерал-губернатором по предложению премьер-министра; имеется Суд Апелляции.

Основные политические партии страны — Лейбористская партия Ямайки (ЛПЯ) и Народная национальная партия (ННП). Обе они родились под влиянием профсоюзного движения во время волнений в Вест-Индии в 1930-х годах. ЛПЯ, основанная Александром Бустаманте в 1943 г., отстаивает интересы частного предпринимательства. ННП, основанная в 1938 г. и долгое время руководимая Норманом Мэнли, представляет собой социал-демократическую партию умеренного толка. С этими партиями связаны и крупнейшие профсоюзы Ямайки: с ЛПЯ — Профсоюз промышленных рабочих, с ННП — Национальный союз рабочих. Получив независимость, Ямайка унаследовала эффективный колониальный административный аппарат. Судебная система Ямайки сходна с британской и основывается на общих принципах британского права. Имеются Верховный суд, апелляционные суды, магистраты и суды низших инстанций. Функционируют суды присяжных. В административном отношении Ямайка делится на 14 приходов. 12 из них находятся под управлением приходских советов, а для приходов Кингстон и Сент-Эндрю действует общая система управления. Ямайка входит в состав Британского Содружества, Организации американских государств, Карибского общего рынка и ООН.

#### 4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

В XVIII—XIX вв. Ямайка приносила баснословные прибыли английским плантаторам, выращивавшим сахарный тростник с привлечением труда негров-рабов. Современная Ямайка — слаборазвитая, экономически зависимая страна. В середине XX в. сахарный тростник, бывший долгое время основой экономики страны, уступил место бокситам, которые заняли «едущее место в экспорте. В 1980-х годах резко сократились доходы от поставок сахара и бокситов. В настоящее время доходы поступают от туризма. В 1996 г. внутренний валовой продукт (ВВП) Ямайки составил около 7,8 млрд. долл., т. е. 1050 долл. на душу населения. Эти показатели не учитывают теневые доходы от продажи марихуаны. В 1996 г. рост ВВП составил 0,5%. Ямайка делится на 6 экономических зон. В торном западном район? выращивают коноплю индийскую, II.I

которой изготавливают марихуану, а в предгорьях Блу-Маунтинс — лучшие сорта кофе. В центральных и западных районах известнякового плато развито животноводство, выращивают индийскую коноплю, а также фрукты и овощи. Здесь же находятся основные месторождения бокситов. Северное побережье Ямайки с прекрасными пляжами превратилось в зону отдыха и туризма. На южных прибрежных равнинах сосредоточены крупные плантации бананов и сахарного тростника, здесь же находятся заводы по производству сахара-сырца. Внутренние районы известнякового плато с центром в Кристиане в течение полувека переживали спад экономики, что было связано с их перенаселенностью. Кроме того, почвы района сильно пострадали от эрозии. Недавно принятые программы экономического развития района увенчались успешным возрождением сельского хозяйства. Несмотря на небольшую площадь (319 кв. км) район Лигуания, приуроченный к аллювиальной равнине на юго-востоке острова, занимает лидирующее место по численности населения и развитию экономики. Здесь расположены города Кингстон и Спаниш-Таун, в которых сосредоточено 80% промышленности и 25% населения страны. Даже во времена экономического подъема доля безработных превышала четверть трудоспособного населения Ямайки. В 1990 г. эта категория населения достигала 1062 тыс. В сельском хозяйстве занято более четверти экономически активного населения, но многие из них являются сезонными рабочими на плантациях сахарного тростника. В промышленности занято около 19% трудящихся. В 1950-е годы, несмотря на экономический подъем Ямайки, многие жители острова из-за безработицы эмигрировали в Великобританию, а после того, как в 1962 г. британские власти ограничили въезд в страну, уезжали в поисках работы в США и Канаду. Многие новые отрасли промышленности, требующие высокого уровня технологии, обходятся небольшим числом рабочих. Например, разработкой месторождений бокситов занимаются менее 7 тыс. человек. Главным препятствием в расширении добычи бокситов является недостаток дешевой энергии. Почти вся энергетика страны базируется на импортной нефти. В 1995 г. Ямайка выработала 848,4 тыс. кВт • ч электроэнергии. Ямайка располагает 16 морскими портами, крупнейший из них — Кингстон. На острове протяженность автомобильных дорог 18,6 тыс. км, дорог местного значения — 10,6 тыс. км. Небольшая железная дорога используется преимущественно для грузоперевозок. Международные аэропорты Кингстон и Монтего-Бей способствуют развитию туризма, который является главным источником валютных доходов.

Ключевые сектора экономики Ямайки — добыча бокситов, производство алюминия и туризм. Начиная с 1992 г. правительство устранило большинство ценообразующих барьеров, упростило налогообложение, провело приватизацию государственных предприятий. Результатом жесткой кредитно-денежной политики стало снижение инфляции (но только снижение, инфляционные процессы продолжают действовать, хотя и в не столь значительных объемах) и некоторым экономическим ростом (в 1992 г. он составил 1,5%, а в 1995 г. составил 0,5%). В 1996 г. снова начался период экономического спада (показатель роста составил - 1,4%), длившийся до 1999 г. Финансовый рынок Ямайки неустойчивый, насыщен краткосрочными, иногда спекулятивными проектами, часты банкротства компаний. Кризис в экономике неизбежно сказался на социальной сфере, рост безработицы подстегнул рост преступности, в стране продолжают гражданские волнения



Структура ВВП Ямайки в 1994-1998 гг.  
(в процентах от ВВП)

	1994	1995	1996	1997	1998
Сельское хозяйство, рыболовство и лесоводство	9,0	9,1	8,4	8,0	8,0
Горнодобывающая отрасль	7,1	6,9	5,9	5,6	4,9
Промышленность	18,4	17,0	16,8	16,0	15,1
Строительство	11,8	<b>12,5</b>	11,8	11,6	11,4
Сфера услуг	53,7	54,6	57,1	58,8	60,6
Государственный сектор сферы услуг	8,1	8,9	11,5	12,1	12,7
<b>Туризм</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>
<b>ВВП</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

В аграрном секторе экономики Ямайки выделяются два типа хозяйств: крупные высокопроизводительные плантации, где выращиваются на экспорт бананы, сахарный тростник, какао-бобы, цитрусовые, а тысячи мелких нерентабельных крестьянских хозяйств, частично поставляющих экспортную продукцию (имбирь, бананы, иногда сахар), но в основном удовлетворяющих минимальный спрос на внутреннем рынке (фрукты и овощи, включая картофель, плоды хлебного дерева и маниока). После 1972 г. правительство стало выкупать плантации сахарного тростника, принадлежавшие иностранцам, а создавать на этих землях сельскохозяйственные кооперативы. Сельское хозяйство составляет двадцатую часть ВВП и предоставляет работу 20% экономически активного населения. Главный экспортный продукт — сахар-сырец, а также ром и патока. Урожай главных продовольственных культур — кукурузы и риса — недостаточны для удовлетворения спроса, и часть продовольствия страна вынуждена импортировать. Хотя в последнее время наблюдается рост производства зерновых культур, сельскохозяйственный сектор в целом находится в застойном состоянии. Это объясняется недавней политикой преимущественного развития добывающих отраслей промышленности и туризма.

Основные сельскохозяйственные показатели Ямайки  
в 1994-1998 гг. (в тыс. тонн)

	1994	1995	1996	1997	1998
Экспортные культуры					
Сахарный тростник	2 513,0	2 340,0	2 648,0	2 446,0	2 270,0
Бананы	71,7	74,3	78,4	72,8	67,7
Цитрусовые	8,2	9,6	10,8	8,5	8,2
Кофе	9,1	15,4	<b>15,3</b>	17,1	16,9
Какао	7,4	4,7	5,2	2,1	3,9
Красный перец	1,5	1,4	1,4	0,7	...
	1994	1995	1996	1997	1998
Продовольственные культуры					
Бобовые	11,2	13,4	11,5	9,1	8,2
Овощи	171,8	183,9	192,4	145,9	140,5
Картофель	41,0	47,6	47,0	36,0	35,8
Ямс	233,9	240,4	253,4	212,6	198,4
Зерновые (кукуруза и рис)	4,1	3,9	4,1	3,2	2,2

С 1950-х годов на Ямайке стала активнее развитие приобретать горнодобывающая промышленность. В 1970-х годах более половины доходов от экспорта приносили бокситы и производимый из них алюминий. В 1975 г. Ямайка поставляла на мировой рынок 14% бокситов, но с 1985 г. их доля упала до 7,5%. Эта тенденция приобрела бы дальнейшее развитие, если бы США не закупали в больших к> пичествах ямайский алюминий для пополнения своих стратегических запасов. В 1960-х — начале 1970-х годов все **большой** вес в экономике Ямайки стала приобретать промышленная продукция. И 1995 г. она составила 36,2% ВВП.

Добыча бокситов и производство алюминия на Ямайке  
в 1994-1998 гг. (тыс. тонн)

	1994	1995	1996	1997	1998
Добыча бокситов	11 787,0	10 871,0	11 757,0	11 987,0	12 684,0
Производство алюминия	3 224,0	3 059,0	3 365,0	3 394,0	3 440,0

Основные показатели промышленного производства  
на Ямайке в 1994-1998 гг.

	1994	1995	199(3	1997	1998
Мясо домашней птицы (тыс. тонн)	40,7	43,0	...	44,6	38,3
Пищевые жиры (тыс. тонн)	7,3	6,6	<b>6,5</b>	6,4	6,3
Сахар (тыс. тонн)	224,4	248,6	236,0	232,8	<b>182,8</b>
Патока (тыс. тонн)	94,5	96,0	95,2	92,2	97,9
Ром (млн. литров)	21,1	20,4	20,4	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>
Сигары (млн.)	11,5	16,6	15,7	...	<b>19,0</b>
Сукно (тыс. метров)	1,0	0,5	0,0	0,0	...
Удобрения (тыс. тонн)	49,9	<b>57,4</b>	17,3	...	27,9
Краска (тыс. литров)	8,4	7,7	8,0	8,5	8,2
Мыло (млн. кг)	3,6	0,9	...	...	...
Дизельное топливо (млн. литров)	699,1	568,7	1 212,7	613,6	601,8
Бензин (млн. литров)	121,3	104,5	109,7	143,1	146,2

Промышленность составляет около половины НИН. и ней занято 19% всей рабочей силы. Преобладают предприятия по производству алюминия, но также активно развивается производство пищевых продуктов, стройматериалов, текстиля. Электроэнергия производится на импортируемом топливе.

Производство электроэнергии в 1996 и 1998 гг.

	1996	1998
Всего (млрд. кВт)	6,125	6,386
На ТЭС (в % от общего)	97,96	92,7
На ГЭС (в % от общего)	2,04	2,21
На АЭС (в % от общего)	0,00	0,00
На других типах ЭС (в % от общего)	0	5,09

Сектор услуг составляет чуть более половины ВВП Ямайки. Туризм — основной источник валютных поступле

ний. В настоящее время идет обширное инвестирование этого сектора, ведется профессиональная переподготовка рабочего персонала, для работы в сфере туризма все предприятия и частные лица обязаны получить лицензии.

Основные показатели туристического бизнеса  
на Ямайке в 1995/96-1998/99 гг.

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
Всего посетило туристов (тыс. чгл.)	1 794	1 860	1 881	1 962
транзитом	1 044	1 056	1 088	1 144
с длительной остановкой	993	1 006	1 031	1 085
с короткой остановкой	51	51	58	59
Продолжительность пребывания транзитных пассажиров (дней)	11	11	11	11
Всего человеко-дней	11 899	12 523	12 336	12 955
Доход от туризма (млн. долл. США)	1 085	1 134	1 118	1 127

Основной торговый партнер Ямайки — США. В течение 1980-х гг. внешний долг Ямайки устойчиво рос — внешнеторговый баланс и в наши дни имеет постоянное отрицательное сальдо. Чтоб исправить положение правительство поддерживает частный сектор и кредиты МВФ. Безработица и инфляция остаются основными проблемами для Ямайки.

Внешняя торговля страны в 1997 и 1999 гг.  
(млрд. долл. США)

	1997	1999
Экспорт	1,7	1,4
Импорт	2,8	2,7

Состав экспорта: алюминий, бокситы, сахар, бананы, ром. География экспорта: США 39,5%, ЕС (исключая Великобританию) 15,6%, Великобритания 12,1%, Канада 11,5%.

Состав импорта: машины и транспорт, строительные материалы, топливо, продовольствие, химикаты, удобрения.

География импорта: США 50,9%, страны ЕС (исключая Великобританию) 9,5%, страны Карибского общего рынка 10,4%, страны Латинской Америки 6%. Стоимость импорта намного превышает поступления от экспорта. Так, в 1995 г. на импорт было потрачено 2,8 млрд. долл., тогда как поступления от экспорта составили всего 1,4 млрд. Положение не спасли и 960 млн долл. прибылей от туризма, которые были потрачены на обременительные платежи по импорту услуг и выплату процентов по иностранным долгам. В 1980-е годы дефицит торгового баланса покрывался более чем на 500 млн. долл. в год за счет доходов от контрабандной торговли марихуаной, более чем на 100 млн. долл. за счет финансовой помощи США И, главным образом, иностранными кредитами, из-за которых страна имеет крупный внешний долг. Внешняя задолженность в 1997 г. составила 4,2 млрд. долл., в 1998 г. — 3,8 млрд. долл.

Денежная единица страны — ямайский доллар (100 центов).

## ЛОНДОН

### План

1. Общая характеристика.
2. Планировка и достопримечательности.
3. Культура и СМИ.
4. Городское управление.
5. Экономика и транспорт.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Лондон — столица Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии и крупнейший город на Британских островах. Расположен на р. Темзе, в 64 км от ее устья. Лондон — один из крупных портов Британии и главный промышленный центр страны. Площадь города составляет 1560 кв. км. Население почти 7 млн. человек. Лондон играет ведущую роль в политической и культурной жизни Великобритании. В нем находятся парламент, правительство и высшие органы правосудия. Как культурный центр Лондон приобрел известность благодаря своим музеям и художественным галереям, театрам и музыкальной жизни. Город известен также многочисленными старинными церквями, в которых хранятся национальные святыни. Лондон всегда отличало активное участие и международных делах. Будучи когда-то сто-

лицей Британской империи, он до сих пор играет важную роль как центр Содружества. Лондон — средоточие международной деловой жизни и узел международных авиалиний.

Город основан римлянами в 43 г. н. э. на месте кельтского поселения на северном берегу р. Темзы и в течение более 400 лет был главным римским городом — Лондиниумом (Londinium) — на острове Британия. С уходом римлян в V в. н. э. Лондон пришел в упадок. После норманнского завоевания в 1066 г. Лондон становится резиденцией королей и официальной столицей Англии и начинает быстро богатеть и развиваться. Толчком к ускоренному строительству города послужил Большой пожар 1666 г., когда полностью сгорело 4/5 лондонских зданий. После пожара город стал застраиваться трех- и четырехэтажными каменными домами. План регулярной застройки разрабатывался архитектором К. Реном, но в реальности по плану были построены лишь некоторые здания,

в том числе собор Святого Павла. С 1707 г. Лондон — столица Великобритании, а затем и Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии.

Большой Лондон, состоящий из Сити и окружающих его 32 крупных городских административных районов (боро), занимает значительную часть низменности между грядками Чилтерн-Хилс и Норт-Дауне. Лондон снабжается водой из Темзы, из ее северного притока р. Ли, а также из меловых водоносных горизонтов, расположенных к югу от Темзы. В последние годы благодаря совершенствованию системы очистки канализационных стоков загрязнение Темзы уменьшилось. Центральная часть Лондона, расположенная на небольшой высоте, подвержена наводнениям во время очень высоких приливов. Для защиты от них было возведено ограждение через Темзу ниже города, возле Вулджда, и построены набережные в центральной части Лондона. Лондонская котловина менее увлажнена, чем другие районы Великобритании. Среднее годовое количество осадков здесь лишь немногим более 500 мм. Однако преобладает облачная погода, а осадки выпадают половину дней в году. Средняя температура июля около 17°C. Лето в Лондоне более теплое, чем в остальной Британии, но жаркая погода бывает нечасто и редко держится долго. В среднем только 10 дней в году температура превышает 26°C. Зимы относительно холодные, заморозки на почве бывают около 100 дней в году. Однако по крайней мере 50 дней в году температура бывает выше 0°C, а средние температуры января (в самый холодный месяц) составляют +4°C. Темза в Лондоне ни разу не замерзала с 1814 г. Конфигурация Лондонской котловины благоприятствует частому образованию туманов в зимний сезон. В прошлом они усугублялись дымом от печных труб, вызывая смог, но традиционные для Лондона густые желтые туманы исчезли благодаря резкому сокращению использования угля для отопления домов.

Лондонский регион имеет самую высокую на Британских островах плотность населения. В самом Сити проживает не более 10 тыс. жителей (их численность ежедневно значительно возрастает за счет тех, кто приезжает на работу из пригородов), а в Большом Лондоне — около 7 млн. жителей, в Лондонской городской агломерации — около 11 млн., а в Юго-Восточном регионе, где доминирует Лондон, — около 17 млн. Население Большого Лондона постоянно сокращается, особенно в центральных городских районах, построенных до 1914 г. Сюда продолжается приток молодежи из других районов страны, которых привлекает возможность сделать карьеру, а также иммигрантов. Молодые лондонские семьи, наоборот, стремятся уехать в новые города и быстро растущие пригороды, расположенные за пределами «зеленого пояса». Там же оседают те, кто переезжает из других районов Соединенного Королевства. В течение последнего столетия в Лондоне нашли пристанище представители самых разных национальностей. Крупнейшей и старейшей группой иммигрантов являются ирландцы. Евреи, главным образом из Восточной Европы, начали селиться в городе в конце XIX в. Позже появились другие европейцы, в частности из стран средиземноморского бассейна, а также китайцы и австралийцы. С начала 1950-х годов самые большие по численности контингенты иммигрантов начали прибывать из Восточной Индии и Индии. Вначале некоторые этнические группы компактно заселяли определенные кварталы, однако со временем начинали расселяться по всему городу. Евреи, например, предпочитали селиться в Ист-Энде, но их потомки постепенно переселились в пригороды. Ирландцы в настоящее время рассеяны по всему городу. Восточ-

индийцы проживали в основном во внутренних частях Лондона, особенно в Брикстоне, общины азиатов тяготеют к району Ист-Энда и западным пригородам, особенно в районе аэропорта Хитроу.

## 2. ПЛАНИРОВКА И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ

**Сити.** Район, известный под названием «Сити», — живая история Лондона. В нем расположены знаменитые достопримечательности, как, например, собор Сенч-Пл (св. Павла), построенный сэром Кристофером Реном в стиле эпохи Возрождения; Маншен-Хаус (резиденция лорда-мэра), восстановленный Гилдхолл (ратуша), Лондонский Тауэр и Монумен высотой в 61 м, установленный в память о Большом пожаре 1666 г., опустошившем Сити. В этом районе находится много известных церквей Сити, построенных в XVII и XVIII вв. вместо сгоревших во время Большого пожара. Большинство из них были также построены Реном. Сити — прежде всего сердце британского финансового могущества: здесь расположены Банк Англии, Фондовая биржа, банк 4Ллойдс и другие банки, офисы страховых компаний и деловых домов. До сих пор в Сити, как и в других частях центра Лондона, расположены тихие улочки с маленькими пивными — пабами. Каждый паб имеет постоянных клиентов, которые живут или работают поблизости. В северной части Сити расположен реконструированный жилой квартал Барбикан, построенный вокруг развалин древнего городского вала Лондона. В Барбикане находятся Музей Лондона, театр, концертный зал и не сколько школ. Западнее, вдоль Флит-Стрит, расположены редакции многих британских газет, далее — Центральный уголовный суд и здания двух «Судебных Иннов»: Среднего и Внутреннего Темпла (Мидл-Инн и Иннер-Инн). Два других Инна — Линкольнс-Инн и Грейс-Инн находятся чуть севернее. Каждой Инн имеет свои собственные столовую, часовню и библиотеку, а офисы адвокатов обращены внутрь тенистых четырехугольных дворов. У Темпл-Бара, старых западных ворот Сити, Флит-Стрит перетекает в улицу Странд, идущую на запад к Вестминстеру.

**Вестминстер.** Королевский суд и большинство зданий правительства находятся в Вестминстере — административном районе, расположенном к западу от Трафальгарской площади. На этой огромной площади, в центре которой стоит памятник Нельсону, расположены: на северной стороне — Национальная галерея, на восточной — церковь Сент-Мартин-ин-те-Филдс, а на южной — здания Адмиралтейства. Улица Мелл, которая идет от этой площади на юго-запад через Арку Адмиралтейства, является дорогой для королевских процессий и тянется аллеей через парк Сент-Джеймс, мимо дворца Сент-Джеймс до мемориала королевы Виктории и Букингемского дворца — официальной резиденции британского монарха. Каждое утро отряды гвардейцев проводят красочную церемонию смены караула во внутреннем дворе дворца. Подобная же церемония с гвардейской кавалерией происходит ежедневно на парадном плацу конногвардейского полка на Уайтхолле — улице, идущей от Трафальгарской площади к площади Парламента и вдоль которой сосредоточены многие правительственные здания. На улице Даунинг-стрит № 10, чуть в стороне от Уайтхолла, находится официальная резиденция премьер-министра. Площадь Парламента — место, где находятся палаты парламента и здание башни Big-Bell высотой 96 м. Рядом — Вестминстерское аббатство — место захоронения великих государственных деятелей Британии,

писателей и ученых. Со времен Эдуарда Исповедника почти все английские монархи (за исключением двух) короновались в аббатстве. Рядом с аббатством находится небольшая приходская церковь Сент-Маргарет, являющаяся официальной церковью парламента. Рядом расположены католический Вестминстерский собор и церковь методистов Сентрал-Холл. Через центр Лондона протекает река, заполненная прогулочными судами, на которых приглашают съездить к великолепным достопримечательностям Гринвича вниз по течению или к лесистым участкам излучин вокруг Кью и Ричмонда вверх по течению. Здесь расположены также королевские парки Сент-Джеймс, Грин-парк, Гайд-парк и Кенсингтон-Гарденс. Риджентс-парк, где размещается лондонский зоопарк, находится севернее.

*Мейфэр.* Между Сити и Гайд-парком прежде располагался район фешенебельных домов, принадлежавших британской аристократии. Многие красивые здания XVIII и начала XIX вв. до сих пор сохранились в Мейфэре и Белгрейвии, однако лишь некоторые являются жилыми. В большинстве находятся офисы, как, например, на улице Харли-стрит, специализированные медицинские клиники. Вблизи Гайд-парка и Кенсингтон-Гарденс многие здания были снесены и заменены новыми гостиницами и высотными домами под офисы.

*Уэст-Энд.* К востоку от Мейфэра и к северу от Трафальгарской площади находится район Уэст-Энд — главный центр торговли и развлечений. На Оксфорд-стрит расположена множество крупных магазинов. Более дорогие находятся на Бонд-стрит и Риджент-стрит. Самую изысканную классическую мужскую одежду можно найти в магазинах на Савил-Роу (Джермин-стрит) и в пассаже Берлингтон-Аркейд рядом с Пикадилли. Риджент-стрит и Пикадилли сходятся на Пикадилли-Серкус (площади Пикадилли), в центре которой стоит памятник Шефтсбери. Расположенный рядом оперный театр Ковент-Гарден дает спектакли оперы и балета. Фруктовый и овощной рынок, который находился в Ковент-Гарден в течение столетий, в середине 1970-х годов был перенесен в Найн-Элмс, южную часть Лондона. Старые жилые дома переделаны в небольшие магазины, продающие предметы искусства и другие товары. К северу от Пикадилли-Серкус расположен Сохо — космополитический квартал, известный своими ресторанами и ночными клубами. Улица Чаринг-Кросс-Роуд знаменита своими книжными магазинами.

*Блумсбери.* К северо-востоку от Сохо находятся террасы Георга и площади Блумсбери — территории Британского музея и Лондонского университета. До Второй мировой войны в этом квартале жили Вирджиния Вульф и другие члены «группы Блумсбери». После войны многие дома в этом районе были приобретены университетом для устройства в них студенческих общежитий или гостиниц. Особый интерес представляют магазинчики, торгующие антиквариатом и старыми книгами, которые находятся на улицах рядом с главным входом в музей.

*Кенсингтон и Челси.* Кенсингтон, расположенный прямо на юг от парка Кенсингтон-Гарденс, представляет собой район посольств и дипломатических миссий, а также магазинов, которые конкурируют с магазинами Уэст-Энда. Здесь находится второй по значению в Лондоне художественный и культурный комплекс, состоящий из Королевского Альберт-Холла, музея Виктории и Альберта, Музея науки, Музея истории природы, Королевского географического общества и Имперского колледжа науки. Рядом с западной части Кенсингтона

расположен большой выставочный зал «Олимпия», открытый в 1886 г. и известный своими ежегодными автомобильными выставками, конкурсами военных, цирком и др. Кенсингтон, кроме того, является фешенебельным жилым районом. Челси, первоначально рабочий район, пережил процесс «джентрификации» — в него переселились представители среднего класса.

*Южный Лондон.* Южный берег Темзы в течение многих лет был зоной, где располагались склады и промышленные предприятия. Его достопримечательности — дворец архиепископа Кентерберийского в Ламбете, собор в Саутуарке близ Лондонского моста и Каунти-Холла, ратуши Городского совета, Большого Лондона напротив Вестминстера. После Второй мировой войны к востоку от Каунти-Холла было построено несколько комплексов, среди них — Ройал Фестивал-Холл, Национальный театр и художественная галерея Хейвард. Если отправиться на прогулочном судне вниз по течению реки, можно увидеть архитектурную жемчужину Южного Лондона — Дворец Гринвич. Построенный Иниго Джонсом, Кристофером Реном и другими архитекторами, этот дворец является теперь частью Королевского военно-морского колледжа и Национального морского музея. На холме находится Гринвичская обсерватория, теперь это тоже музей. Во дворце Кристалл-Палас, рядом со зданием из стекла, построенным для Международной выставки 1851 г., находится Национальный центр атлетической подготовки. К другим спортивным площадкам относятся Уимблдон — место проведения чемпионатов по теннису; Рогемптон — центр крокета и поло; Овал — одна из наиболее знаменитых в Британии спортивных площадок для крикета, и ипподром Эпсом, где проводятся скачки.

*Ист-Энд.* Кварталы, сгруппированные в административном районе Тауэр-Хамлетс к востоку от Сити, известны под названием Ист-Энд. Прежде самый пролетарский район Лондона, Ист-Энд был знаменит своими трущобами. Однако после разрушений, вызванных бомбардировками во время Второй мировой войны, этот район был полностью реконструирован и застроен главным образом новыми многоэтажными жилыми домами. Атмосферу старых кварталов, заселенных этническими меньшинствами, можно еще почувствовать на бойких уличных рынках, особенно на воскресном утреннем рынке на улице Мидлсекс-стрит, который больше известен под названием Петтикот-Лейн-Маркет.

*Северный Лондон.* Эта территория с дорогами жилыми домами связывает Уэст-Энд с двумя сросшимися друг с другом районами, расположенными на вершине холма, — Хампстедом и Хайгейтом; первый из них известен своим вересковым лугом (Хит), а второй — кладбищем, где похоронен Карл Маркс. На холме к западу находится школа Харроу. К спортивным аренам Северного Лондона относятся футбольный стадион Уэмбли и комплекс для игры в крикет «Лорде».

*Западный Лондон.* В архитектуре Западного Лондона доминирует аэропорт Хитроу. Вверх по течению Темзы находятся ботанический сад Кью-Гарденс, Ричмонд, дворец правосудия Хамптон-Корт и Итон с его известным колледжем, а затем Виндзор и королевская резиденция в Виндзорском замке. Рядом, в королевском Аскоте, расположен ипподром. Каждую весну начиная с 1829 г. по Темзе на участке от Патни до Мортлейка устраивались лодочные гонки студенческих команд Оксфордского и Кембриджского университетов. Другим ежегодным событием на реке является королевская регата ХРНИЛИ, которая впервые состоялась в 1839 г.

### 3. КУЛЬТУРА И СМИ

Лондон — главный центр культурной жизни Великобритании. Множество учреждений культуры сосредоточено в Уэст-Энде. Крупнейшие театры и кинотеатры находятся в районе площади Лестер-Сквер между проспектом Шефтсбери-Авеню и Трафальгарской площадью. Севернее улицы Стрэнд расположен еще один театральный центр: в него входят Королевский оперный театр (Ковент-Гарден), известный своими балетом и оперой, и знаменитый Королевский театр на Друри-Лейн. Ряд экспериментальных театров, например театр Мермейд в Сити, были открыты после Второй мировой войны. На южном берегу Темзы возле вокзала Ватерлоо, вверх по течению реки, недалеко от театров Елизаветинской эпохи находится знаменитый своими постановками шекспировских и других классических пьес театр «Олд Вик», ставший компанией-учредителем Национального театра. Королевское Шекспировское общество приобрело в 1982 г. два новых театра, открыв Центр искусств и конференций Барбикан, построенный рядом с Лондонским валом в Сити. Лондон оказывает покровительство пяти главным симфоническим оркестрам, и их концерты даются по всему городу. Рядом с «Олд Вик» расположен концертный зал «Ройал-Фестивал-Холл». Многие музыкальные концерты, в том числе знаменитые летние симфонические концерты, даются в Ройал-Альберт-Холле — одном из самых больших концертных залов Лондона. Сольные и камерные концерты проводятся в Уигмор-Холле. В 1963 г. в Кройдоне, южном пригороде Лондона, был открыт Фэрфилдс-Холс — ансамбль новых залов для концертов и театральных спектаклей.

В национальной галерее, расположенной на северной стороне Трафальгарской площади, хранится основная национальная коллекция картин, а в галерее Тейт на набережной Темзы в Челси — великолепная коллекция картин современных школ живописи. В крупнейшем в мире Британском музее (основан в 1753 г.) имеются многочисленные археологические экспонаты древней Британии и античного мира. Фонды всемирно известной библиотеки Британского музея, располагающей огромными куполообразными читальными залами, насчитывают более 10 млн томов; здесь же находится хранилище крупнейшей коллекции исторических документов. Музей естественной истории, Музей науки (с большой коллекцией действующих моделей машин), музей Виктории и Альберта и Институт Содружества находятся в Южном Кенсингтоне (в общей сложности в столице насчитывается более 250 музеев). Рядом расположены большие здания Имперского колледжа науки и техники, который является частью Лондонского университета (всего в городе 12 университетов). Университетская администрация находится в Блумсбери, рядом с Британским музеем и Университетским колледжем — старейшим среди многочисленных институтов и колледжей, которые образуют этот огромный комплекс. Другие его отделения разбросаны по всему Большому Лондону и даже за его пределами. На Пикадилли, в Берлингтон-Хаусе расположено Королевское общество — главное научное общество Англии, основанное Карлом II в 1660 г., а также Королевская академия искусств, которая проводит здесь свою ежегодную летнюю выставку.

Художественные музеи и галереи; Национальная галерея (1824), галерея Тейт (Тейт-Британия, 1897 г.; Тейт Модерн, 2000 г.). Национальная портретная галерея, галерея Хейворд, старейшая в стране публичная художественная галерея

Далидж-колледжа (1814 г., ведет начало с *itlb* г.), собрание Уоллес, Институт Куртолд. Музей восковы: фигур мадам Тюссо. Около 80 театров: Друри-Лейн (1663 г.), Ковент-Гарден (1732), концертный зал Альберт-Холл (1867—1871), Королевский национальный (1962 г.), Королевский шекспировский (1961 г.), воссозданный шекспировский театр «Глобус», в котором раз в два года проводится Лондонский международный театральный фестиваль, Королевская опера на Боу-стрит, Английская национальная опера в театре «Колизей», Лондонский симфонический оркестр, с<sup>^</sup>йфоп; ческие оркестры Би-би-си, филармонии, Королевской филармонии и Лондонской филармонии.

Редакции крупнейших газет и журналов сосредоточены на Флит-стрит и в непосредственной близости от этой улицы. Лучшими лондонскими газетами являются «Тайме», «Гардиан» (сейчас выходит одновременно в Лондоне и своем родном Манчестере) и «Дейли телеграф». Существует также ряд массовых ежедневных газет с обширным кругом читателей и огромными тиражами, например «Дейли экспресс», «Дейли миррор» и «Сан». Несколько утренних ежедневных газет публикуются за пределами Лондона; в городе печатаются также многочисленные журналы. Как Британская радиовещательная корпорация (Би-би-си) с собственными радио и телевидением, так и редакции независимых (коммерческих) компаний телевидения имеют свои штаб-квартиры и главные студии в Лондоне.

### 4. ГОРОДСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

С конца XIX в. предпринимался ряд усилий по централизации городского управления. Определенное объединение административных функций было достигнуто благодаря Закону об управлении метрополисом 1855 г. В 1888 г. был сформирован Совет Лондонского графства, но территория в 303 кв. км, находившаяся в его юрисдикции, не включала и себя всю застроенную площадь. После того, как в 1899 г. а состав Совета Лондонского графства были включены 28 муниципитетских городов (муниципальных районов), влиятельней Сити не же оставался самостоятельным городом. К середине 1960-х годов территория Лондона находилась в юрисдикции почти 90 местных органов власти. Стремясь найти более эффективную систему управления, Совет Лондонского графства был в 1965 г. заменен Советом Большого Лондона, в юрисдикцию которого вошли территории площадью в 1595 кв. км. Этот Совет передал административные функции 32 новым муниципальным районным советам. Реорганизация привела к ликвидации исторически существовавшего графства Мидлсекс и перекройке границ соседних графств. Однако Лондонский Сити сохранил за собой многие права и привилегии. Сити, получивший статус города в XII столетии, управляется **корпорацией**, возглавляемой выборным лордом-мэром. К функциям Совета Большого Лондона были отнесены такие муниципальные виды деятельности, как стратегическое планирование, пожарная охрана и борьба с наводнениями. Остальные районы метрополитенского ареала остались под юрисдикцией граничащих с ним графств. Территория, которая находится под контролем столичной полиции, приблизительно совпадает с территорией Большого Лондона, за исключением Сити, у которого имеется своя собственная полиция. Столичная полиция, которая подчинена министру внутренних дел, а не начальнику полиции, как это принято в других районах страны, также отве-

чает за раскрытие особо тяжких преступлений (местная полиция должна обращаться за помощью в Скотленд-Ярд).

## 5. ЭКОНОМИКА И ТРАНСПОРТ

Финансы и торговля играют важнейшую роль в экономике Лондона. В Сити размещаются штаб-квартиры многих британских банков, страховых компаний и торговых концернов, а также таких национальных учреждений, как Банк Англии, Фондовая биржа и банк «Ллойде оф Лондон». Лондон является также ведущим центром международных банков и страховых компаний. С 1945 г. рост этих сервисных отраслей и расширение системы государственного и местного управления привели к увеличению числа занятых в офисах и учреждениях. Наоборот, число занятых в промышленности с конца 1940-х годов уменьшилось, несмотря на то что Лондонский регион по-прежнему являлся самым крупным промышленным центром Британии. Важнейшими отраслями промышленности здесь являются электромашиностроение, пивоварение, производство химикатов и бумаги, производство мебели, одежды и точных приборов. С 1945 г. наблюдалось быстрое развитие промышленности бытовых товаров в западных муниципальных районах. С другой стороны, в Восточном Лондоне были закрыты старые, небольшие предприятия. Заводы отсюда переместились на новые площадки за пределы Зеленого пояса, а некоторые традиционные отрасли промышленности, связанные с деятельностью порта, например пищевая промышленность, пришли в упадок.

Лондонский порт, который занимает участок Темзы на протяжении 80 км от ее устья до границы прилива у плотины Теддингтон, подчиняется администрации Лондонского порта. Закрытие всех доков в центральном Лондоне означает, что суда уже не проходят через разводной Тауэрский мост для того, чтобы разгрузиться в прежде суматошном лондонском Пуле. Объем грузооборота, обрабатывавшегося Лондонским портом, постоянно сокращается. Тем не менее, Лондон остается главным портом Великобритании, а сохранившиеся в нем устройства по разгрузке, погрузке и хранению в отдаленных Королевских доках и Тилбери-доках ЯВЛЯЮТСЯ важнейшими в стране терминалами контей-

нерных перевозок. В настоящее время грузооборот порта составляет около 60 млн т в год.

Лондон — главный узел сети «Британские железные дороги» (в столице 11 основных железных дорог). Ни одна из главных линий пассажирского сообщения не пересекает город. Пассажиры, прибывающие с севера, должны выходить из поездов на железнодорожных вокзалах, расположенных на границе центральной части Лондона; пассажиры с юга прибывают на вокзалы, расположенные рядом с рекой. Пригородные поезда перевозят 40% всех пассажиров, приезжающих ежедневно на работу из пригородов в центр Лондона. Для передвижения в пределах центральной части Лондона существует система метро, которое в народе называется «подземкой». Лондонский метрополитен (старейший в Европе, функционирует с 1863 г.) имеет протяженность 408 км и состоит из 273 станций. Туннели «подземки» были проложены через лондонскую глину на большой глубине относительно легко, и спуск к станциям осуществляется по длинным эскалаторам. На окраинах линии «подземки» выходят на поверхность, обслуживая пригородные районы. Эта система подчиняется государственной компании «Лондонский Региональный Транспорт», которая эксплуатирует также и автобусную сеть. Почтовое ведомство имеет свою собственную подземную железную дорогу для перевозки почты между почтовыми сортировочными узлами и железнодорожными вокзалами.

Главные дороги и шоссе во все районы страны расходятся из города в радиальных направлениях, некоторые из них доходят до центральной части Лондона. Это приводит к сильным транспортным пробкам в пригородах на старых кольцевых дорогах, которые связывают эти радиальные дороги между собой. Далеко за пределами застроенной территории построена еще одна кольцевая автодорога. Всего насчитывается 15 радиальных и 3 кольцевых автострад. Лондон — главный узел международных авиалиний. Большинство пассажиров пользуются крупнейшим в Европе международным аэропортом Хитроу площадью в 1197 га, расположенным на западной окраине Лондона. Аэропорт Гатуик, находящийся в 42 км к югу от города, постоянно расширяет сеть своих международных пассажирских маршрутов. Аэропорт в Станстеде (Эссекс) к северо-востоку от Лондона является третьим международным аэропортом Лондона.

## ПАРИЖ

### План

1. Общая характеристика.
2. Застройка, архитектура и достопримечательности.
3. Культура и система образования.

А, Городское управление, экономика и транспорт.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Париж — столица Франции. Он расположен на берегах р. Гоны, в 145 км от пролива Ла-Манш, в географическом центре северной части Франции. Париж — административный,

политический и промышленный центр, в нем сконцентрирована финансовая и торговая деятельность страны. Он является также центром культурной и интеллектуальной жизни Франции, крупным центром международного туризма. Здесь размещены ЮНЕСКО и еще более 200 международных организа-

ций. Свое название город получил от галльского племени паризиев, которые в I в. до н. э. основали здесь, у переправы через реку, первое поселение. Затем римляне построили здесь свое укрепленное поселение — Лютеция (на о. Сите). Его упоминает Юлий Цезарь. Римляне построили на левом берегу Сены амфитеатр, форум и бани. С III — IV вв. поселение называлось Паризии. Возникновение здесь христианской общины связывают с именем св. Дионисия (Сен-Дени; около 250 г.). С именем другой святой, Женевиэвы, связана легенда об Атилле, пощадившем город ради нее. С VI в. Париж — столица Франкского государства. Каролинги передают управление городом графам Парижским, один из которых, Гуго Капет, в 987 г. избирается королем государства, именуемого отныне Францией. В X-XII вв. Париж — центр королевского дома, с XII в. — столица Франции.

Париж занимает центральное положение в Парижском бассейне, который с юго-востока на северо-запад пересекает р. Сена с многочисленными крупными меандрами. В самом центре города русло реки раздваивается, образуя о. Сите, где находилось первоначальное поселение, разросшееся в современный город. Вдоль берегов Сены расположены исторические здания и другие объекты, привлекающие внимание туристов. Исторический центр города окружен невысокими холмами с крутыми склонами. Наибольшей известностью пользуется холм Монмартр в правобережной части города, поднимающийся до 1000 м над уровнем моря. На окраинах имеются обширные незастроенные территории, включая Булонский лес на западе и Венсенский лес на юго-востоке. Париж тесно сросся с пригородами, образуя обширную городскую агломерацию, которая во многих местах окаймлена лесными массивами: Сен-Жермен, Рамбуйе, Медон, Сенар, Нотр-Дам и Монморанси. Когда-то в этих лесах охотились короли и аристократы, а теперь они являются излюбленными местами отдыха парижан.

Климат Парижа мягкий и влажный. Зимой температура редко опускается ниже 0°C. В году в среднем бывает 180 дней с дождем и моросью и всего 10 — со снегом. В Париже в пределах границы города, установленной в середине XIX в., в 1990 г. проживало 2,2 млн. человек, а во всей Парижской агломерации — 9,8 млн. человек. Это самый густонаселенный район Франции, по числу жителей превосходящий следующую по размерам Лионскую агломерацию в 7 раз. Хотя Париж занимает лишь 2% территории страны, в нем сосредоточено 17% населения Франции и 23% ее городского населения. В период между 1945 и 1970 гг. численность населения Парижа быстро росла, главным образом за счет миграции из других районов страны и высокой рождаемости в семьях молодых мигрантов. В 1970-е годы приток молодежи в город не прекращался, а люди среднего возраста, напротив, его покидали.

В начале 1980-х годов численность населения самого Парижа сократилась, в нем проживали преимущественно пожилые люди и иностранцы. В некоторых ближних пригородах происходил отток населения, в других же его численность увеличивалась крайне медленно. Ускорение темпов роста населения отмечалось в более отдаленных пригородах, где поселились молодые семьи с детьми. На протяжении всей истории Париж притягивал иностранцев. Раньше сюда съезжались миллионеры, художники, писатели и политические эмигранты. В начале 1980-х годов среди иностранцев стали преобладать малооплачиваемые рабочие, занятые в промышленности и строительстве. В этот период 25% населения самого Парижа и 14% агломерации составлял иммигранты, прежде всего из Алжи-

ра, затем Испании, Португалии и бывших французских колоний в Западной Африке. Вследствие значительного притока иммигрантов в некоторых районах Большого Парижа обострились жилищные проблемы и даже возникли трущобы, населенные беднотой.

## 2. ЗАСТРОЙКА, АРХИТЕКТУРА И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ

Старинный центр Парижа, компактный и на плане близкий к окружности, занимает всего 106 кв. км. Рост города происходил радиально — от о. Сите прослеживается система улиц и магистралей в форме концентрических колец, которые последовательно с XII по XIX вв. огораживались укрепленными валами. Центральная часть Парижа окружена большими бульварами, проложенными по линии валов, главным образом в XIV в. Внешние бульвары создавались вдоль КЛЮВ XVIII в. Укрепления 1840—1845 гг., наиболее удаленные от центра города и снесенные в 1919 г., находились на месте бульвара Периферик — кольцевой автодороги, построенной после Второй мировой войны и образующей границу современного города. В XIX в. градостроителем бароном Жоржем Османом были созданы широкие, прямые главные артерии города — субширотная (с востока на запад — улицы Фобур Сен-Антуан, Сен-Антуан, Риволи и Елисейские Поля) и субмеридиональная (с севера на юг — бульвары Страсбург, Севастополь, Пале и Сен-Мишель). Государственные учреждения концентрируются в районе о. Сите и в западных районах левобережья Сены.

В Латинском квартале, расположенном к югу от Сите, сосредоточены университетские здания и издательства. Деловые офисы, магазины и места развлечений в основном примыкают к правобережью Сены, в центральной и заходной частях Парижа. На восточной оконечности о. Сите находится величественный собор Парижской Богоматери (Нотр-Дам де Пари). Он был заложен в 1163 г. и строился более 100 лет. На западной оконечности острова находится изысканная площадь Дофин, разбитая во времена царствования Генриха IV (1589—1610 гг.). Конная статуя этого монарха установлена на Новом мосту (старейшем в городе). Рядом расположен Дворец правосудия — сложный ансамбль построек, относящихся к XVIII в. Среди сохранившихся средневековых зданий выделяется красивая готическая церковь Сент-Шапель с яркими витражами. Пешеходный мост соединяет восточную оконечность острова с еще более маленьким островом Сен-Луи, где сохранились элегантные особняки XVII в. Много памятников сосредоточено в правобережной части Парижа. На площади Шарля де Голля (бывшей Этюаль) находится Триумфальная арка, построенная по проекту Ж.-Ф. Шальгрена (1806-1836 гг.) в честь побед Наполеона. Под ней — могила Неизвестного солдата. От площади во все стороны расходятся 12 широких проспектов. Наиболее известный из них — Елисейские поля, которые тянутся на восток более чем на 1,5 км и доходят до площади Согласия. К северу от Елисейских полей находится Елисейский дворец, построенный в 1718 г.; ныне это резиденция президентов Франции. На параллельной улице Фобур Сент-Оноре дома богатых людей соседствуют с шикарными магазинами и салонами высокой моды. Площадь Согласия — самая большая в Париже. От нее в трех направлениях открывается превосходная перспектива, с севера она частично прикрыта дворцами XVIII в. На площади имеются огромные фонтаны с восемью монументальными статуями, оди-



цветворяющими главные города Франции. В центре площади высится Обелиск, вывезенный из Луксора (Египет), — гранитный монолит высотой 23 м, испещренный иероглифами. Широкая улица Руаяль ведет в северном направлении к церкви Мадлен, построенной в XIX в. в стиле римского храма. От площади Мадлен начинается цепочка Больших бульваров, тянувшихся в восточном направлении до площади Республики, а отсюда на юг до площади Бастилии.

Недалеко от церкви Мадлен находится помпезное здание «Гранд-Опера», построенное в XIX в. по проекту архитектора Жана-Луи-Шарля Гарнье. Далее к югу, в окружении модных магазинов, расположена галантная Вандомская площадь. К востоку от площади Согласия находятся Сад Тюильри, площадь Карусель, Триумфальная арка, поставленная при Наполеоне I, и Лувр, бывший королевский дворец, в котором размещается крупнейший в мире художественный музей. Напротив Лувра, за улицей Риволи, стоит дворец Пале-Руаяль, построенный в XVII в. для кардинала Ришелье. Биржа и Банк Франции составляют ядро делового района, который простирается на север до вокзала Сен-Лазар, а на юг — до Елисейских полей. Восточнее Лувра расположен Отель де Виль (Городская ратуша), построенный в XIX в. в стиле французского Ренессанса, а к северу от него — Центр искусства и культуры Жоржа Помпиду (Центр Бобур). К Лувру с востока примыкает некогда аристократический квартал Марс с красивыми особняками XVII—XVIII вв. В начале 1980-х годов многие старинные здания в этом районе были тщательно отреставрированы, и там поселились состоятельные люди. Далее к востоку находятся Вогезская площадь, тихий тенистый сквер в окружении старинных зданий из красного кирпича и площадь Бастилии. Некогда там была расположена средневековая крепость, а позднее — тюрьма, которую разрушили в начале Великой Французской революции.

В 1990 г. на ее месте было построено здание оперного театра («Опера-Бастилия»). Площадь Бастилии соединена улицей Фобур Сен-Антуан с площадью Нации. На восточных окраинах Парижа живут преимущественно рабочие и мелкие торговцы. Это самые густонаселенные кварталы Парижа. За пределами Внешних бульваров в северной части города раскинулся живописный район Монмартр, занимающий самый высокий в Париже холм и его окрестности. В конце XIX — начале XX вв. это было излюбленное место поэтов и художников. Монмартр того времени запечатлен на картинах М. Утрилло. Теперь он славится ночными клубами и кабаре, сосредоточенными вокруг площади Игаль. На вершине Монмартра находится базилика Сакре-Кер — ослепительно-белая церковь, построенная в романско-византийском стиле. С востока в Внешним бульварам примыкает самое большое и наиболее известное в Париже кладбище Пер-Лашез. Здесь похоронены многие выдающиеся деятели культуры и искусства, в том числе Лафонтен, А. де Мюссе, М. Пруст, О. де Бальзак, Ф. Шопен и О. Уайльд.

На левобережье Сены мало просторных площадей, но много красивейших зданий и живописных кварталов. Центральная артерия — бульвар Сен-Мишель, пересекающий Латинский квартал, издавна составляющий ядро Парижского университета. Теперь это признанный центр парижской богемы. К востоку от бульвара находятся отель Клони и неподалеку, в лабиринте узких улочек, церковь Сен-Северен. Это яркие образцы так называемой «пылающей готики» конца XV в. Среди зданий Парижского университета (Сорбонны) в Латинском квартале самым старым является церковь XVII в. с гробницей

Ришелье. Неподалеку, на вершине холма Сент-Женевьев, находится Пантеон — храм с большим куполом, возведенный в честь покровительницы Парижа св. Женевьевы. Его строительство было полностью завершено в 1812 г. Еще в период Великой Французской революции было принято решение об использовании его в качестве усыпальницы для выдающихся французов. Здесь похоронены Вольтер, Руссо, Гюго, Золя, супруги Кюри и др. К западу от бульвара Сен-Мишель, напротив Сорбонны, расположены красивый парк Люксембург и Люксембургский дворец, место пребывания Сената. Южнее, за кольцом Внешних бульваров, раскинулся район Монпарнас, который стал преемником Монмартра как центр жизни богемы Парижа.

Недалеко от Сены, на бульваре Сен-Жермен, находится старейшая в Париже церковь Сен-Жермен де Пре. Далее к западу бульвар пересекает квартал Фобур Сен-Жермен, построенный в XVIII в. для аристократов и банкиров. Многие здания в этом квартале занимают правительственные учреждения и посольства. Рядом находятся дворец Орсе, где сейчас располагается Министерство иностранных дел, и Бурбонский дворец — резиденция Национального собрания Франции. Далее к западу в верхней части эспланады, спускающейся вниз к Сене, возвышается один из самых замечательных архитектурных ансамблей Парижа — Дом инвалидов, построенный в 1670-х годах как госпиталь для раненых воинов. Теперь здесь размещен Военный музей с великолепным собранием оружия, доспехов, обмундирования и реликвий. В Соборе Дома Инвалидов, увенчанном большим куполом, установлен порфировый саркофаг с прахом императора Наполеона I. Недалеко от Дома инвалидов — Военная школа и штаб-квартира ЮНЕСКО. Марсово поле — бывший полигон для военных парадов, а ныне регулярный парк, — простирается к северо-западу от Военной школы и спускается к Сене. У самой реки возвышается знаменитая Эйфелева башня высотой 318 м, построенная для Всемирной выставки 1889 г. После Второй мировой войны были предприняты немалые усилия по улучшению инфраструктуры окраинных районов города. Было создано кольцо новых городских районов с развитой сферой услуг. Эти реконструированные районы выделяются скоплениями многоэтажных зданий вокруг исторического ядра города. Среди них Монпарнас на юге, Итали на юго-востоке, Фрон-де-Сен на юго-западе и т. д. Из построек XX в. следует отметить театр Елисейских полей (1911–1913), виллы Ла-Рош (1923) и Стайн (1927), дом Гюгенбуля (1927), здания ЮНЕСКО (1953–1957), отель «Кеннеди» на набережной Пасси (1978). Украшением Парижа служат фонтаны «Невинных» (1549), «Четыре времени года» на улице Гренель (1745). Наиболее известные памятники: Вандомская колонна (1806–1810), маршалу Нею (1853), Бальзаку (1897) и В. Гюго (1900) (два последних — работы О. Родена).

*Пригороды.* Среди пригородов Парижа наиболее известны Сен-Дени с одноименной базиликой, усыпальницей французских королей, и Версаль со знаменитым дворцово-парковым ансамблем в стиле французского классицизма (в основном второй половины XVII в.). Замечательные замки находятся также в Мальмезоне, Сен-Жермен-ан-Ле и Экуане. Более удалены от Парижа дворцы и парки в Фонтенбло и Раубуйе (резиденция президента Франции), собор в Мо и разрушенные аббатства Пор-Руаяль и Руайомон. За исключением некоторых зажиточных районов на западе и юге (Нейи, Сен-Клу и Со), в целом в пригородах Парижа преобладают односемейные дома, построенные в межвоенный период, и много

этажные здания, построенные после Второй мировой войны. После 1945 г. было возведено много односемейных особняков в новых городах на внешнем краю столичного района — таких, как Мелен-Сенар, Эври и Сен-Квентен-ан-Ивелин на юге, Марн-ла-Валле на западе и Сержи-Понтуаз на северо-западе.

Несмотря на бурные темпы жилищного строительства, в Парижской агломерации все еще ощущается нехватка жилья, а многие дома не имеют современных удобств. Социальные аспекты строительства многоэтажных жилых домов вызывают жаркие дебаты, а среди жителей таких домов преобладают иммигранты. При застройке Большого Парижа была поставлена цель обеспечения населения новых районов работой и развитой сферой услуг. Наиболее успешно эта задача реализована в районе Дефанс к западу от Парижа, куда переехали из центра многие фирмы, которые разместились в небоскребах, возвышающихся над Сеной. Под бетонными основаниями этих зданий на разных уровнях проложены подземные автодорожные развязки, стоянки для автомобилей, автобусный парк, станция метро и торговый центр. На западе комплекс небоскребов подступает к Наптеру, где размещена часть Парижского университета, другая его часть расположилась в Крете, юго-восточнее исторического ядра Парижа. Этот новый пригородный район вырос вокруг озера. Еще один район создан в Бобиньи, к северо-востоку от Парижа.

### 3. КУЛЬТУРА И СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ

С XIX в. Париж превратился в ведущий европейский центр искусств. В этом городе зародились многие направления в литературе и живописи XX в. В Париже проходят премьеры спектаклей, новые музыкальные программы, а также организуются выставки современной живописи и скульптуры. Центром образования во Франции издавна является Парижский университет, в котором в начале 1990-х годов обучалось около 25 тыс. студентов. После студенческих волнений 1968 г. в стране были проведены реформы, предоставившие университетам большую автономию. Методы обучения стали менее формальными, и студенты стали принимать большее участие в решении административных вопросов. Впоследствии Парижский университет был разделен на 13 отдельных университетов, рассредоточенных по всему Большому Парижу. Один из них — Сорбонна (университет Париж-1). Напротив Сорбонны находится Коллеж де Франс, основанный в 1530 г. как школа классических языков. Здесь читают публичные лекции выдающиеся ученые. Кроме университета, в городе функционируют другие престижные высшие учебные заведения, включая Политехнический институт, Горный институт, Национальный институт управления, прием в которые осуществляется на жесткой конкурсной основе. Основательную подготовку в области искусств дают такие государственные высшие учебные заведения, как Консерватория и Высшая национальная школа изящных искусств. В Париже находится также Институт Франции, состоящий из пяти академий (или научных обществ). Главная из них — Французская Академия, основанная в 1С35 г.

Лувр — самый большой и наиболее известный в мире музей — располагает бесценными собраниями греческих, римских и египетских древностей, а также шедеврами французской, итальянской, голландской и фламандской живописи. Среди сокровищ Лувра выделяются «Мона Лиза» Леонардо да

Винчи, греческие статуи Венера Милосская и Ника Самофракийская. Во дворце Лувра находится также Музей декоративных искусств. Рядом в Саду Тюильри расположены еще два музея современного искусства — Музей импрессионизма (Гард'Орсе), размещенный в бывшем зале для игры в мяч, и музей Оранжерея. В них экспонируются многие прославленные работы Э. Мане, Э. Дега, А. Тулуз-Лотрека, О. Ренуара, К. Моне, В. Ван Гога и др. Современная живопись и скульптура экспонируются в Национальном музее современного искусства. Среди других художественных музеев выделяются Музей Опюста Родена, Национальный музей восточных культур (музей Гиме), музей Клуни с известной коллекцией искусства и ремесленных изделий Средневековья и эпохи Возрождения. Музей Карнавале дает представление об истории Парижа от времен царствования Генриха IV до XX в.

Музей человека (этнографии и антропологии) находится во дворце Шайо. В 1976 г. был открыт Музей Пикассо. В Центре Жоржа Помпиду, открытом в 1977 г., демонстрируется часть коллекции из Национального музея современного искусства, а также проводятся выставки — аудиовизуальные и промышленного дизайна. Музей Орсе, открытый в 1986 г. в здании бывшего железнодорожного вокзала, располагает богатым собранием произведений французского искусства второй половины XIX — начала XX вв. В Париже четыре крупных театра — «Гранд-Опера», «Комеди Франсез», Национальный народный театр и Французский театр, субсидируемые государством. В них ставят оперные, балетные и драматические спектакли. Кроме них в городе, имеются еще более 60 театров. Фонд Национальной библиотеки составляет более 9 млн печатных изданий, а также бесценные рукописи Национальный архив Франции занимает эlegantный большой особняк Роан-Субиз. Пользуется известностью Библиотека Мазарини (с ценными собраниями книг XVII—XVIII вв.), Библиотека Тьер (специализирующаяся на современной истории) и главные университетские библиотеки.

### 4. ГОРОДСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА И ТРАНСПОРТ

*Управление.* До 1965 г. Париж управлялся префектом департамента Сена наряду с префектом полиции. Городской совет Парижа, по существу, не имел власти. В 1965 г. Париж стал самостоятельной административной единицей, фактически имеющей статус департамента. Остальная часть департамента Сена была разделена на три департамента: О-де-Сен, Валь-де-Марн и Сен-Сен-Дени, Департамент Сена и Уаза, приковавшийся к департаменту Сена, тоже был реорганизован в три департамента: Валь-д'Уаз, Ивелин и Эсон. Город Париж и шесть новых департаментов вместе с департаментом Сена и Марна составили более крупную административную единицу — Парижский регион, во главе которого стоял префект. В 1976 г. этот регион был переименован в Иль-де-Франс, и был избран Региональный совет из 164 депутатов. Каждый новый департамент, как и сам Париж, управлялся префектом. Власть префекта парижской полиции распространялась на весь столичный регион. С 1977 г. город Париж управляется избираемым мэром. В административном отношении город Париж теперь делится на 20 округов. Центром каждого округа является мэрия, в которой заключаются браки и хранятся данные обо всех гражданах. Она служит также резиденцией полиции и мирового судьи. Префекты департа-

ментов осуществляют контроль за выполнением государственных законов на местах.

**Экономика.** В Иль-де-Франс насчитывается свыше 4,6 млн. занятых, что является рекордно высоким показателем для регионов Франции. Хотя из этих занятых лишь 1/4 приходится на долю промышленности, Иль-де-Франс лидирует по числу промышленных рабочих. Для Парижа характерна занятость в производстве модной одежды, ювелирных изделий, часов, парфюмерии и дорогой мебели. Эти товары изготавливаются в небольших мастерских на задворках центральной части Парижа. Многие небольшие и средние по размерам предприятия, выпускающие оргтехнику, электронику и точные приборы, тоже расположены в черте города, особенно на северо-востоке. Крупные заводы по производству электротехники, химических продуктов, машин, автомобилей и самолетов, как правило, размещены в ближних северных пригородах или прилегают к долине Сены. Озабоченное быстрым ростом экономики Парижа, французское правительство в 1950-е годы стало ограничивать создание новых промышленных предприятий в столичном регионе и стимулировать вывод существующих заводов за пределы города. С 1970-х годов число промышленных предприятий в пригородах стало резко уменьшаться. Правда, сокращение рабочих мест в промышленности компенсировалось благодаря расширению сферы услуг. Занятость в Парижском регионе продолжала расти, хотя и более медленными темпами, чем по стране в целом. В такой централизованной стране, как Франция, наибольшее число рабочих мест в таких сферах, как управление, правосудие и высшее образование, сосредоточено в столице. Париж — также главный деловой центр страны. Фактически все крупные банки Франции, страховые компании и промышленные фирмы имеют там свои главные офисы.

**Транспорт.** Париж — важнейший транспортный узел Франции. Еще при французских королях и Наполеоне здесь сходились главные дороги со всех концов страны. Радиальная система автомобильных магистралей начинается от кольцевой дороги вокруг Парижа — бульвара Нериферик. Поскольку на полой КОЛЫПРВОЙ дорожке движение сильно перегружено и опас-

но, в целях ее разгрузки сооружаются транспортные развязки. 75% грузоперевозок Парижского региона приходится на долю автомобильного транспорта. Ежедневно множество людей приезжают в Париж на работу на своих автомобилях. Возникают немалые сложности с их парковкой, а зачастую и транспортные пробки. Поэтому городские власти активно побуждают владельцев автомашин пользоваться общественным транспортом. Больше 1 млн. человек ежедневно приезжают на работу в центральную часть Парижа. Это примерно половина всех занятых города.

Большинство жителей пригородов ежедневно пользуются железнодорожным транспортом. 11 железнодорожных магистралей соединяют столицу со всеми районами и крупнейшими портами Франции. Особенно перегружен вокзал Сен-Лазар. Некоторые рабочие и служащие приезжают в город на автобусах, которые подвозят их до конечных станций метро. Метрополитен имеет 16 основных линий. Внутри города метро является достаточно эффективным видом транспорта. В последние годы некоторые линии метро были удлинены за пределы городской черты, чтобы обслуживать ближние пригороды, например Сен-Дени и Кретьей. Было также построено быстрое региональное экспресс-метро, идущее от Сен-Жермена на западе до Марн-ла-Валле на востоке. Огромная новая подземная станция Шатле, построенная на месте бывшего рынка «Ле Аль», обеспечивает пересадку между обычными и скоростными линиями метро. Основная сеть железных дорог Франции тоже имеет радиальную конфигурацию с центром в Париже. Железнодорожные вокзалы расположены вблизи кольца Внешних бульваров, а связь между вокзалами осуществляется на метро или такси. Но кольцевым железнодорожным линиям вокруг города перевозят только грузы. Париж обслуживают два международных аэропорта — Шарль-де-Голль к северо-востоку от города, и Орли — к югу. Более старый аэропорт Бурже зарезервирован главным образом для частных самолетов. Сена судоходна до Парижа для морских судов водоизмещением до 5 тыс. т. Главный речной порт находится в Женевилье, к северо-западу от Парижа.

## ОКЕАН И ЕГО РЕСУРСЫ

### План

1. Океан, атмосфера и климат.
2. Состав и свойства морской воды.
3. Обитатели моря.
4. Волны, приливы, течения.
5. Берега,
6. Рельеф дна.
7. Ресурсы океана.

### 1. ОКЕАН, АТМОСФЕРА И КЛИМАТ

Океан (Мировой океан) — водная оболочка, покрывающая большую часть земной поверхности (четыре пятых в Южном полушарии и более трех пятых — в Северном). Лишь местами земная кора возвышается над поверхностью океана, образуя континенты, острова, атоллы и т. л. Хотя Мировой

океан представляет собой единое целое, для удобства исследования отдельным его частям присвоены различные названия: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны. Наиболее крупные океаны — Тихий, Атлантический и Индийский.

Тихий океан (площадь около 178,62 млн км<sup>2</sup>) имеет в ПЛЭНР округлую форму и занимает почти половину водной

поверхности земного шара. Атлантический океан (91,56 млн. км<sup>2</sup>) имеет форму широкой буквы S, причем его западное и восточное побережья почти параллельны. Индийский океан площадью 76,17 млн. км<sup>2</sup> имеет форму треугольника. Северный Ледовитый океан площадью всего 14,75 млн. км<sup>2</sup> почти со всех сторон окружен сушей. Как и Тихий, он имеет округлую в плане форму. Некоторые географы выделяют еще один океан — Антарктический, или Южный, — водное пространство, окружающее Антарктиду. Мировой океан, средняя глубина которого составляет около 4 км, содержит 1350 млн. км<sup>3</sup> воды. Атмосфера, окутывающая всю Землю слоем толщиной в несколько сотен километров, с гораздо большим основанием, чем Мировой океан, может рассматриваться как «оболочка». И океан, и атмосфера представляют собой текучие среды, в которых существует жизнь; их свойства определяют среду обитания организмов. Циркуляционные потоки в атмосфере влияют на общую циркуляцию волн в океанах, а от состава и температуры воздуха в сильной степени зависят свойства океанических вод. В свою очередь, океан определяет основные свойства атмосферы и является источником энергии для многих протекающих в атмосфере процессов. На циркуляцию воды в океане влияют ветры, вращение Земли и барьеры суши. Известно, что температурный режим и другие климатические характеристики местности на любой широте могут существенно изменяться по направлению от побережья океана в глубь материка. По сравнению с сушей океан медленнее нагревается летом и медленнее остывает зимой, сглаживая колебания температуры на прилегающей суше. Атмосфера получает от океана значительную часть поступающего к ней тепла и почти весь водяной пар. Пар поднимается, конденсируется, образуя облака, которые переносятся ветрами и поддерживают жизнь на планете, проливаясь в виде дождя или снега. Однако в тегою и влагообмене участвуют только поверхностные воды; более 95% воды находится в глубинах, где ее температура остается практически неизменной.

## 2. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ

Вода в океане соленая. Соленый вкус придают содержащиеся в ней 3,5% растворенных минеральных веществ — главным образом соединения натрия и хлора — основные ингредиенты столовой соли. Следующим по количеству является магний, за ним идет сера; присутствуют также все обычные металлы. Из неметаллических компонентов особенно важны кальций и кремний, так как именно они участвуют в строении скелетов и раковин многих морских животных. Благодаря тому, что вода в океане постоянно перемешивается волнами и течениями, ее состав почти одинаков во всех океанах. Плотность морской воды (при температуре 20°C и солёности около 3,5%) примерно 1,03, т. е. несколько выше, чем плотность пресной воды (1,0). Плотность воды в океане меняется с глубиной из-за давления вышележащих слоев, а также в зависимости от температуры и солёности. В наиболее глубоких частях океана воды обычно солёнее и холоднее.

Наиболее плотные массы воды в океане могут оставаться на глубине и сохранять пониженную температуру более 1000 лет. Поскольку морская вода имеет низкую вязкость и высокое поверхностное натяжение, она оказывает относительно слабое сопротивление движению корабля или пловца и быстро стекает с различных поверхностей. Преобладающая синяя окраска морской воды связана с рассеянием солнечных

лучей взвешенными в воде мелкими частицами. Морская вода гораздо менее прозрачна для видимого света по сравнению с воздухом, но более прозрачна по сравнению с большинством других веществ. Зарегистрировано проникновение солнечных лучей в океан до глубины 700 м. Радиоволны проникают в толщу воды лишь на небольшую глубину, зато звуковые волны могут распространяться под водой на тысяч километров. Скорость распространения звука в морской воде колеблется, составляя в среднем 1500 м в секунду. Электропроводность морской воды примерно в 4000 раз выше, чем электропроводность пресной воды. Высокое содержание соли препятствует ее использованию для орошения и полива сельскохозяйственных культур. Для питья она также непригодна.

## 3. ОБИТАТЕЛИ МОРЯ

Жизнь в океане необычайно разнообразна — там обитает более 200 000 видов организмов. Некоторые из них, например кистеперая рыба целакант, представляют собой живые ископаемые, предки которых процветали здесь более 300 млн лет назад; другие появились совсем недавно. Большая часть морских организмов встречается на мелководье, куда проникает солнечный свет, способствующий процессу фотосинтеза. Благоприятны для жизни зоны, обогащенные кислородом и питательными веществами, например, нитратами. Широко известно такое явление, как «апвеллинг» (англ. *upwelling*), — поднятие к поверхности глубинных морских вод, обогащенных питательными веществами; именно с ним связано богатство органической жизни у некоторых побережий. Жизнь в океане представлена самыми различными организмами — а микроскопических одноклеточных водорослей и крошечных животных до китов, превышающих в длину 30 м и превосходящих по размерам любое животное, жившее когда-либо на суше, включая самых крупных динозавров. Океаническая биота делится на следующие основные группы. Планктон представляет собой массу микроскопических растений и животных, не способных к самостоятельному передвижению и обитающих в приповерхностных хорошо освещенных слоях воды, где они образуют плавучие «кормовые угодья» для более крупных животных. Планктон состоит из фитопланктона (включающего такие растения, как диатомовые водоросли) и зоопланктона (медузы, криль, личинки крабов и пр.). Нектон состоит из свободно плавающих в толще воды организмов, преимущественно хищных, и включает более 20 000 разновидностей рыб, а также кальмаров, тюленей, морских львов, китов. Бентос состоит из животных и растений, обитающих на дне океана или вблизи него, как на больших глубинах, так и на мелководье. Растения, представленные различными водорослями (например, бурыми), встречаются на мелководье, куда проникает солнечный свет. Из животных следует отметить губок, морских лилий (одно время считавшихся вымершими), плеченогих и др. Более 90% органических веществ, составляющих основу жизни в море, синтезируется при солнечном освещении из минеральных веществ и других компонентов фитопланктона, в изобилии населяющим верхние слои водной толщи в океане. Некоторые организмы, входящие в состав зоопланктона, поедают эти растения и в свою очередь являются источником пищи для более крупных животных, обитающих на большей глубине. Тех поедают более крупные животные, живущие еще глубже, и такая закономерность прослеживается до самого дна океана, где наиболее крупные бентопланктонные организмы.

ночные, например стеклянные губки, получают необходимые им питательные вещества из остатков отмерших организмов — органического детрита, опускающегося на дно из вышележащей толщи воды. Однако известно, что множество рыб и другие свободно передвигающиеся животные сумели приспособиться к экстремальным условиям высокого давления, низкой температуры и постоянной темноты, характерных для больших глубин.

#### 4. ВОЛНЫ, ПРИЛИВЫ, ТЕЧЕНИЯ

Как и вся Вселенная, океан никогда не остается в покое. Разнообразные природные процессы, в том числе такие катастрофические, как подводные землетрясения или извержения вулканов, вызывают движения океанических вод. Обычные волны вызываются ветром, дующим с переменной скоростью над поверхностью океана. Сначала возникает рябь, затем поверхность воды начинает ритмично подниматься и опускаться. Хотя водная поверхность при этом вздымается и опускается, отдельные частицы воды движутся по траектории, представляющей собой почти замкнутый круг, практически не испытывая смещения по горизонтали. По мере усиления ветра волны становятся выше. В открытом море высота гребня волны может достигать 30 м, а расстояние между соседними гребнями — 300 м. Подходя к берегу, волны образуют буруны двух типов — ныряющие и скользящие. Ныряющие буруны характерны для волн, зародившихся в удалении от берега; они имеют вогнутый фронт, их гребень нависает и обрушивается, как водопад. Скользящие буруны не образуют вогнутого фронта, и снижение волны происходит постепенно. В обоих случаях волна накатывается на берег, а затем откатывается обратно.

Катастрофические волны могут возникать в результате резкого изменения глубины морского дна при образовании сбросов (цунами), при сильных штормах и ураганах (штормовые волны) или при обвалах и оползнях береговых обрывов. Цунами могут распространяться в открытом океане со скоростью до 700—800 км/ч. При приближении к берегу волна цунами тормозится, одновременно увеличивается ее высота. В результате на берег накатывается волна высотой до 30 м и более (относительно среднего уровня океана). Цунами обладают огромной разрушительной силой. Хотя больше всего от них страдают районы, находящиеся вблизи таких сейсмически активных зон, как Аляска, Япония, Чили, волны, приходящие от удаленных источников, могут причинить значительный ущерб. Подобные волны возникают при взрывных извержениях вулканов или обрушении стенок кратеров, как, например, при извержении вулкана на о. Кракатау в Индонезии в 1883 г. Еще более разрушительными могут быть штормовые волны, порожденные ураганами (тропическими циклонами). Неоднократно подобные волны обрушивались на побережье в вершинной части Бенгальского залива; одна из них в 1737 г. привела к гибели примерно 300 тыс. человек. Сейчас благодаря значительно усовершенствованной системе раннего оповещения имеется возможность заранее предупреждать население прибрежных городов о приближающихся ураганах. Катастрофические волны, вызванные оползнями и обвалами, относительно редки. Они возникают в результате падения крупных блоков породы в глубоководные заливы; при этом происходит вытеснение огромной массы воды, которая обрушивается на берег. В 1736 г. на о. Кюсю в Японии сошел опол-

зень, имевший трагические последствия: порожденные им три огромные волны унесли жизни около 15 тыс. человек.

На берега океана накатываются приливы, в результате чего уровень воды поднимается на высоту 15 м и более. Основной причиной приливов на поверхности Земли является притяжение Луны. В течение каждых 24 ч 52 мин происходят два прилива и два отлива. Хотя эти колебания уровня заметны только у берегов и на отмелях, известно, что они проявляются и в открытом море. Приливами обусловлены многие очень сильные течения в прибрежной зоне, поэтому для безопасной навигации морским судам необходимо пользоваться специальными таблицами течений. В проливах, соединяющих Внутреннее море Японии с открытым океаном, приливо-отливные течения достигают скорости 20 км/ч, а в проливе Симор-Нарроус у берегов Британской Колумбии (о. Ванкувер) в Канаде зарегистрирована скорость около 30 км/ч.

Течения в океане могут также создаваться волнением. Прибрежные волны, подходящие к берегу под углом, вызывают относительно медленные вдольбереговые течения. Там, где течение отклоняется от берега, его скорость резко возрастает — образуется разрывное течение, которое может представлять опасность для пловцов. Вращение Земли заставляет крупные океанические течения двигаться по часовой стрелке в Северном полушарии и против часовой стрелки — в Южном. С некоторыми течениями связаны самые богатые рыболовные угодья, например, в районе Лабрадорского течения у восточных берегов Северной Америки и Перуанского течения (или Гумбольдта) у берегов Перу и Чили. *Мутьевые течения* относятся к наиболее сильным течениям в океане. Они вызываются перемещением большого объема взвешенных наносов; эти наносы могут быть принесены реками, явиться результатом волнения на мелководье или образоваться при сходе оползня по подводному склону. Идеальные условия для зарождения таких течений существуют в вершинах подводных каньонов, расположенных вблизи берега, особенно при впадении рек. Такие течения развивают скорость от 1,5 до 10 км/ч и временами повреждают подводные кабели. После землетрясения 1929 г. с эпицентром в районе Большой Ньюфаундлендской банки многие трансатлантические кабели, соединявшие Северную Европу и США, оказались поврежденными, вероятно, вследствие сильных мутьевых течений.

#### 5. БЕРЕГА

На картах хорошо видно необычайное разнообразие очертаний берегов. В качестве примеров можно отметить берега, изрезанные заливами, с островами и извилистыми проливами (в шт. Мэн, на юге Аляски и в Норвегии); берега относительно простых очертаний, как на большей части западного побережья США; глубоко проникающие и ветвящиеся заливы (например, Чесапикский) в средней части атлантического побережья США; выступающий низменный берег Луизианы около устья р. Миссисипи. Подобные примеры могут быть приведены для любой широты и любой географической или климатической области. Прежде всего проследим, как менялся уровень моря за последние 18 тыс. лет. Как раз перед этим большая часть суши в высоких широтах была покрыта огромными ледниками. По мере таяния этих ледников талые воды поступали в океан, в результате чего его уровень поднялся примерно на 100 м. При этом оказались затопленными многие устья рек — так образовались *эстурии*. Там, где ледники создали

долины, углубленные ниже уровня моря, образовались глубокие заливы (фьорды) с многочисленными скалистыми островами, как, например, в береговой зоне Аляски и Норвегии. При наступании на низменные побережья море также затопляло речные долины.

На песчаных побережьях в результате волновой деятельности сформировались низкие барьерные острова, вытянутые вдоль берега. Такие формы встречаются у южного и юго-восточного берегов США. Иногда барьерные острова образуют аккумулятивные выступы берега. В устьях рек, несущих большое количество наносов, возникают дельты. На тектонических блоковых берегах, испытывающих поднятия, которые компенсировали подъем уровня моря, могут образоваться прямолинейные абразионные уступы (клифы). На о. Гавайи в результате вулканической деятельности в море стекали лавовые потоки и формировались лавовые дельты. Во многих местах развитие берегов протекало таким образом, что заливы, образовавшиеся при затоплении устьев рек, продолжали существовать — например, Чесапикский залив или заливы на северо-западном побережье Пиренейского полуострова. В тропическом поясе подъем уровня моря способствовал более интенсивному росту кораллов с внешней стороны рифов, так что с внутренней стороны образовывались лагуны, отделяющие от берега барьерный риф. Подобный процесс происходил и там, где на фоне подъема уровня моря происходило погружение острова. При этом барьерные рифы с внешней стороны частично разрушались во время штормов, и обломки кораллов нагромождались штормовыми волнами выше уровня спокойного моря. Кольца рифов вокруг погружившихся вулканических островов образовали атоллы. В последние 2000 лет поднятие уровня Мирового океана практически не отмечается.

Пляжи всегда высоко ценились человеком. Они сложены преимущественно песком, хотя встречаются также галечные и даже мелковалунные пляжи. Иногда песок представляет собой измельченные волнами раковины (т. н. ракушечный песок). В профиле пляжа выделяются наклонная и почти горизонтальная части. Угол наклона прибрежной части зависит от слагающего ее песка: на пляжах, сложенных тонким песком, фронтальная зона наиболее пологая; на пляжах из крупнозернистого песка уклоны несколько больше, а наиболее крутой уступ образуют галечные и валунные пляжи. Тыловая зона пляжа находится обычно выше уровня моря, но порой огромные штормовые волны заливают и ее. Различают несколько типов пляжей. Для берегов Северной Америки наиболее типичны протяженные, относительно прямолинейные пляжи, окаймляющие с внешней стороны барьерные острова. Для таких пляжей характерны вдольбереговые ложбины, где могут развиваться опасные для пловцов течения. С внешней стороны ложбин находятся вытянутые вдоль берега песчаные бары, где и происходит разрушение волн. При сильном волнении здесь часто возникают разрывные течения. Скалистые берега неправильных очертаний обычно образуют множество мелких бухточек с небольшими изолированными участками пляжей. Эти бухточки часто бывают защищены со стороны моря выступающими над поверхностью воды скалами или подводными рифами. На пляжах обычны образования, созданные волнами, — пляжевые фестоны, знаки ряби, следы волнового заплеска, промоины, образующиеся при стоке воды во время отлива, а также следы, оставленные животными. При размыве пляжей во время зимних штормов песок перемещается по направлению к открытому морю или вдоль берега. При более спокойной погоде летом на пляжи поступают новые массы

песка, принесенные реками или образовавшиеся при размыве волнами береговых уступов, и таким образом происходит восстановление пляжей. К сожалению, этот компенсационный механизм часто нарушается вмешательством человека. Строительством плотин на реках или сооружение берегоукрепительных стенок препятствует поступлению на пляжи материала взамен размытого зимними штормами. Во многих местах песок переносится волнами вдоль берега, преимущественно в одном направлении. Если береговые сооружения (дамбы, волломы, пирсы, буны и т. п.) преграждают этот поток, то пляжи «выше по течению» (т. е. расположенные с той стороны, откуда происходит поступление наносов) лишившись размываются волнами, либо расширяются за счет поступления наносов, тогда как пляжи «ниже по течению» почти не юдпитываются новыми отложениями.

## 6. РЕЛЬЕФ ДНА

На дне океанов находятся огромные горные хребты, глубокие расселины с обрывистыми стенками, протяженные гряды и глубокие рифтовые долины. Морское дно не менее изрезано, чем поверхность суши. Платформа, окаймляющая континенты и называемая материковой отмелью, или шельфом, не столь ровная, как-то когда-то считалось. На внешней части шельфа обычны скальные выступы; коренные породы часто выходят и на примыкающей к шельфу части материкового склона. Средняя глубина внешнего края (бровки) шельфа, отделяющей его от материкового склона, составляет около 130 м. У берегов, подвергавшихся оледенению, на шельфе часто отмечаются ложбины (троги) и впадина. Так, у фьордовых берегов Норвегии, Аляски, южного Чили глубоководные участки обнаруживаются вблизи современной береговой линии; глубоководные ложбины существуют у берегов штата Мэн и в заливе Св. Лаврентия. Выработанные ледниками трог часто тянутся поперек всего шельфа; местами вдоль них располагаются исключительно богатые рыбой отмели, например, банки Джорджес или Большая Ньюфаундлендская. Шельфы у берегов, где оледенения не было, имеют более однообразное строение, однако и на них часто встречаются песчаные или даже скальные гряды, возвышающиеся над общим уровнем. В ледниковую эпоху, когда уровень океана понизился вследствие того, что огромные массы воды аккумулировались на суше в виде ледниковых покровов, во многих местах нынешнего шельфа были созданы речные дельты. В других местах на окраинах материков на отметках тогдашнего уровня моря в поверхность были врезаны абразионные платформы.

Однако результаты этих процессов, протекавших в условиях низкого положения уровня Мирового океана, были существенно преобразованы тектоническими движениями и осадконакоплением в последующую послеледниковую эпоху. Удивительнее всего то, что во многих местах на внешнем шельфе все-таки можно обнаружить отложения, образовавшиеся в прошлом, когда уровень океана был более чем на 100 м ниже современного. Там же находят кости мамонтов живших в ледниковую эпоху, а иногда и орудия первобытного человека. Говоря о материковом склоне, необходимо отметить следующие особенности: во-первых, он обычно образует четкую и хорошо выраженную границу с шельфом; во-вторых, почти всегда его пересекают глубокие подводные каньоны. Средний угол наклона на материковом склоне составляет 4°, но встречаются и более крутые, иногда почти вертикальные участки.

У нижней границы склона в Атлантическом и Индийском океанах располагается пологонаклонная поверхность, получившая название материкового подножия. По периферии Тихого океана материковое подножие обычно отсутствует; его часто замещают глубоководные желоба, где тектонические подвижки (сбросы) порождают землетрясения и где зарождается большинство цунами. Подводные каньоны, врезаемые в морское дно на 300 м и более, обычно отличаются крутыми бортами, узким днищем, извилистостью в плане; как и их аналоги на суше, они принимают многочисленные притоки. Самый глубокий из известных подводных каньонов — Большой Багамский — врезан почти на 5 км. Несмотря на сходство с одноименными образованиями на суше, подводные каньоны в своем большинстве не являются древними речными долинами, погруженными ниже уровня океана. Мутьевые течения вполне способны как выработать долину на дне океана, так и углубить и преобразовать затопленную речную долину или понижение по линии сброса. Подводные долины не остаются неизменными; по ним осуществляется транспорт наносов, о чем свидетельствуют знаки ряби на дне, и глубина их постоянно меняется. Многие стали известны о рельефе глубоководных частей океанического дна в результате широкомасштабных исследований, развернувшихся после Второй мировой войны. Наибольшие глубины приурочены к глубоководным желобам Тихого океана. Самая глубокая точка — т. н. пучина Челленджера — находится в пределах Марианского желоба на юго-западе Тихого океана. Ниже приводятся наибольшие глубины океанов с указанием их названий и местоположения;

Северный Ледовитый — 5527 м в Гренландском море;  
Атлантический — желоб Пуэрто-Рико (у берегов Пуэрто-Рико) — 8742 м;

Индийский — Зондский (Яванский) желоб (к западу от Зондского архипелага) — 7729 м;

Тихий — Марианский желоб (у Марианских островов) — 11 033 м;

— желоб Тонга (у Новой Зеландии) — 10 882 м;

— Филиппинский желоб (у Филиппинских островов) — 10 497 м.

Большим подводным хребтом является Срединно-Атлантический хребет, протянувшийся с севера на юг через центральную часть Атлантического океана. Его протяженность почти 60 тыс. км, одно из его ответвлений тянется в Аденский залив к Красному морю, а другое заканчивается у берегов Калифорнийского залива. Ширина хребта составляет сотни километров; наиболее поразительную его черту представляют рифтовые долины, прослеживающиеся почти на всем его протяжении и напоминающие Восточно-Африканскую рифтовую зону. Еще более удивительным открытием явилось то, что основной хребет пересекают под прямым углом к его оси многочисленные гребни и ложбины. Эти поперечные гребни прослеживаются в океане на протяжении тысяч километров. В местах пересечения их с осевым хребтом находятся т. н. зоны разломов, к которым приурочены активные тектонические подвижки и где находятся центры крупных землетрясений.

*Гипотеза дрейфа материков А. Вегенера.* Примерно до 1865 г. большинство геологов полагало, что положение и очертания материков и океанических бассейнов остаются неизменными. Существовало довольно смутное представление о том, что Земля сжимается, и это сжатие приводит к образованию складчатых горных хребтов. Когда в 1912 г. немецкий метеоролог Альфред Вегенер высказал идею о том, что материки перемещаются («дрейфуют») и что Атлантический океан об-

разовался в процессе расширения трещины, расколовшей древний суперконтинент, эта идея была встречена с недоверием, несмотря на множество фактов, свидетельствующих в ее пользу (сходство очертаний восточного и западного побережий Атлантического океана; сходство ископаемых остатков в Африке и Южной Америке; следы великих оледенений каменноугольного и пермского периодов в интервале 350—230 млн лет назад в районах, ныне расположенных вблизи экватора). Постепенно доводы Вегенера были подкреплены результатами дальнейших исследований. Было высказано предположение о том, что рифтовые долины в пределах срединно-океанических хребтов возникают как трещины растяжения, которые затем заполняются поднимающейся из глубин магмой. Материки и примыкающие к ним участки океанов образуют огромные плиты, движущиеся в стороны от подводных хребтов. Фронтальная часть Американской плиты надвигается на Тихоокеанскую плиту; последняя в свою очередь поддвигается под материк — происходит процесс, называемый *субдукцией*. Есть множество других свидетельств в пользу этой теории: например, приуроченность к этим районам центров землетрясений, краевых глубоководных желобов, горных цепей и вулканов. Эта теория позволяет объяснить почти все крупные формы рельефа материков и океанических бассейнов.

*Магнитные аномалии.* Наиболее убедительным доводом в пользу гипотезы разрастания океанического дна является чередование полос прямой и обратной полярности (положительных и отрицательных магнитных аномалий), прослеживающихся симметрично по обе стороны от срединно-океанических хребтов и следующих параллельно их оси. Изучение этих аномалий позволило установить, что спрединг океанов происходит в среднем со скоростью несколько сантиметров в год.

*Тектоника плит.* Еще одно доказательство вероятности этой гипотезы было получено с помощью глубоководного бурения. Если, как следует из данных по исторической геологии, разрастание океанов началось в юрском периоде, ни одна часть Атлантического океана не может быть старше этого времени. Глубоководными буровыми скважинами в некоторых местах были пройдены отложения юрского возраста (образовавшиеся 190–135 млн лет назад), но нигде не встречены более древние. Это обстоятельство может считаться весомым доказательством; в то же время из него следует парадоксальный вывод о том, что дно океана моложе, чем сам океан.

## 7. РЕСУРСЫ ОКЕАНА

По мерг того как ресурсы планеты все с большим трудом удовлетворяют потребности растущего населения, океан приобретает особое значение как источник пищи, энергии, минерального сырья и воды.

*Пищевые ресурсы океана.* В океанах ежегодно вылавливаются десятки миллионов тонн рыбы, моллюсков и ракообразных. В некоторых частях океанов добыча с применением современных плавучих рыбозаводов ведется очень интенсивно. Почти полностью истреблены некоторые виды китов. Продолжающийся интенсивный вылов может нанести сильный ущерб таким ценным промысловым видам рыбы, как Тунец, сельдь, треска, морской окунь, сардина, мерлуза.

*Рыбоводство.* Для разведения рыбы можно было бы выделить обширные участки шельфа. При этом можно удобрять морское дно, чтобы обеспечить рост морских растений, которыми питается рыба.



**Минеральные ресурсы океанов.** Все минералы, которые находят на суше, присутствуют и в морской воде. Наиболее распространены там соли, магний, сера, кальций, калий, бром. Недавно океанологи обнаружили, что во многих местах дно океана буквально покрыто россыпью железомарганцевых конкреций с высоким содержанием марганца, никеля и кобальта. Найденные на мелководье фосфоритные конкреции могут использоваться в качестве сырья для производства удобрений. В морской воде присутствуют также такие ценные металлы, как титан, серебро и золото. В настоящее время в значительных количествах из морской воды добываются лишь соль, магний и бром.

**Нефть.** На шельфе уже сейчас разрабатывается ряд крупных месторождений нефти, например у берегов Техаса и Луизианы, в Северном море, Персидском заливе и у берегов Китая. Ведется разведка месторождений во многих других районах, например у берегов Западной Африки, у восточного побережья США и Мексики, у берегов арктической Канады и Аляски, Венесуэлы и Бразилии.

**Океан — источник энергии.** Океан является практически неисчислимым источником энергии.

**Энергия приливов.** Уже давно было известно, что при-

ливные течения, проходящие через узкие проливы, можно использовать для получения энергии в такой степени, как водопады и плотины на реках. Так, например, в Сен-Мало во Франции с 1966 успешно действует приливная; гидроэлектростанция.

Энергия волн также может использоваться для получения электроэнергии.

**Энергия термического градиента.** Почти три четверти солнечной энергии, поступающей на Землю, приходится на океаны, поэтому океан является идеальным гигантским накопителем тепла. Получение энергии, основанное на использовании разности температур поверхностных и глубинных слоев океана, могло бы проводиться на крупных плавучих электростанциях. В настоящее время разработка таких систем находится в экспериментальной стадии. К другим ресурсам океана можно отнести жемчуг, который образуется в теле некоторых моллюсков; губки; водоросли, использующиеся в качестве удобрений, пищевых продуктов и пищевых добавок, а также в медицине как источник йода, натрия и калия; лежачее гуано — птичьего помета, добываемого на некоторых атоллах в Тихом океане и используемого в качестве удобрения. Наконец, опреснение позволяет получить из морской воды пресную.

## ГОРЫ

План

1. Классификация гор.
2. Распространение, возраст и строение гор.
3. Теории происхождения.

### 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ГОР

Горы — это возвышенные участки земной поверхности, круто поднимающиеся над окружающей территорией. В отличие от плато, вершины в горах занимают небольшую площадь. Горы можно классифицировать по разным критериям: 1) географическому положению и возрасту, с учетом их морфологии; 2) особенностям структуры, с учетом геологического строения. В первом случае горы подразделяются на *Кордильеры, горные системы, хребты, группы, цепи и одиночные горы*. Название «кордильера» происходит от испанского слова, означающего «цепь» или «веревка». К Кордильерам относятся хребты, группы гор и горные системы разного возраста. Район Кордильер на западе Северной Америки включает Береговые хребты, горы Каскадные, Сьерра-Невада, Скалистые и множество небольших хребтов между Скалистыми горами и Сьерра-Невадой в штатах Юта и Невада. К Кордильерам Центральной Азии относятся, например, Гималаи, Куньлунь и Тянь-Шань. Горные системы состоят из хребтов и групп гор, сходных по возрасту и происхождению (например, Аппалачи). Хребты состоят из гор, вытянутых длинной узкой полосой. Горы Сангре-де-Кристо, простирающиеся в штатах Колорадо и Нью-Мексико на протяжении 240 км, шириной обычно не более 24 км, со многими вершинами, достигающими высоты 4000—4300 м, являются типичным хребтом. Группа состоит из генетически тесно связанных гор при отсутствии четко выраженной линейной структуры, характерной для хребта. Горы Генри

в Юте и Бэр-По в Монтане — типичные примеры горных групп. Во многих районах земного шара встречаются одиночные горы, обычно вулканического происхождения. Таковы, например, горы Худ в Орегоне и Рейнир в Вашингтоне, представляющие собой вулканические конусы. Вторая классификация гор строится на учете эндогенных процессов рельефообразования. Вулканические горы формируются за счет накопления масс магматических пород при извержении вулканов. Горы могут возникнуть и вследствие неравномерного развития эрозионно-денудационных процессов в пределах обширных территорий, испытавшей тектоническое поднятие. Горы могут образоваться и непосредственно в результате самих тектонических движений. Последняя ситуация характерна для многих крупных горных систем земного шара, где орогенез продолжается и в настоящее время. Такие горы называются складчатыми.

**Складчатые горы.** Изначально многие крупные горные системы были складчатыми, однако в ходе последующего развития их строение весьма существенно усложнилось. Зоны исходной складчатости ограничены геосинклинальными поясами — огромными прогибами, в которых накапливались осадки, главным образом в мелководных океанических обстановках. Перед началом складкообразования их мощность достигала 15 000 м и более. Приуроченность складчатых гор к геосинклиналям кажется парадоксальной, однако, вероятно, те же процессы, которые способствовали формированию геосинклиналей, впоследствии обеспечивали смятие осадков в складки и формирование горных систем. На заключительном этапе

складкообразование локализуется в пределах геосинклинали, поскольку вследствие большой мощности осадочных толщ там возникают наименее устойчивые зоны земной коры. Классический пример складчатых гор — Аппалачи на востоке Северной Америки. Геосинклиналь, в которой они образовались, имела гораздо большую протяженность по сравнению с современными горами. В течение примерно 250 млн. лет осадконакопление происходило в медленно погружавшемся бассейне. Максимальная мощность осадков превышала 7600 м. Затем геосинклиналь подверглась боковому сжатию, в результате чего сузилась примерно до 160 км. Осадочные толщи, накопившиеся в геосинклинали, были смяты в складки и разбиты разломами, вдоль которых происходили дизъюнктивные дислокации.

На протяжении стадии складкообразования территория испытывала интенсивное поднятие, скорость которого превышала темпы воздействия эрозионно-денудационных процессов. Со временем эти процессы привели к разрушению гор и снижению их поверхности. Первичные деформации при образовании складчатых гор обычно сопровождаются значительной вулканической активностью. Вулканические извержения проявляются во время складкообразования или вскоре после его завершения, и в складчатых горах изливаются большие массы расплавленной магмы, слагающие батолиты. Многие складчатые горные системы рассечены огромными надвигами с разломами, по которым покровы горных пород мощностью в десятки и сотни метров смещались на многие километры. В складчатых горах могут быть представлены как довольно простые складчатые структуры (например, в горах Юра), так и весьма сложные (как в Альпах).

В некоторых случаях процесс складкообразования развивается более интенсивно по периферии геосинклиналей, и в результате на поперечном профиле выделяются два краевых складчатых хребта и центральная приподнятая часть гор с меньшим развитием складчатости. От краевых хребтов в сторону центрального массива простираются надвиги. Массивы более древних и более устойчивых горных пород, ограничивающие геосинклинальный прогиб, называются *форландами*. Такая упрощенная схема строения не всегда соответствует действительности. Например, в горном поясе, расположенном между Центральной Азией и Индостаном, представлены субширотно ориентированные горы Куньлунь у его северной границы, Гималаи — у южной, а между ними Тибетское нагорье. По отношению к этому горному поясу Таримский бассейн на севере и полуостров Индостан на юге являются форландами. Эрозионно-денудационные процессы в складчатых горах ведут к формированию характерных ландшафтов. В результате эрозионного расчленения смятых в складки пластов осадочных пород образуется серия вытянутых хребтов и долин. Хребты соответствуют выходам более устойчивых пород, долины же выработаны в менее устойчивых породах. При глубоком эрозионном расчленении складчатой горной страны осадочная толща может быть полностью разрушена, а ядро, сложенное магматическими или метаморфическими породами, может обнажиться.

**Глыбовые горы.** Многие крупные горные хребты образовались в результате тектонических поднятий, происходивших вдоль разломов земной коры. Горы Сьерра-Невада в Калифорнии — это огромный горст, протяженностью около 640 км и шириной от 80 до 120 км. Наиболее высоко был поднят восточный край этого горста, где высота горы Уитни достигает 418 м над уровнем моря. В строении этого горста преобладают граниты, составляющие ядро гигантского батолита, од-

нако сохранились также и осадочные толщи, накопившиеся в геосинклинальном прогибе, в котором сформировались складчатые горы Сьерра-Невада. Современный облик Аппалачей в значительной мере сложился в результате нескольких процессов: первичные складчатые горы испытали воздействие эрозии и денудации, а затем были подняты вдоль разломов. Однако Аппалачи нельзя считать типичными глыбовыми горами. Ряд глыбовых горных хребтов находится в Большом Бассейне между Скалистыми горами на востоке и Сьерра-Невадой на западе. Эти хребты были подняты как горсты по ограничивающим их разломам, а окончательный облик сформировался под влиянием эрозионно-денудационных процессов. Большинство хребтов простирается в субмеридиальном направлении и имеет ширину от 30 до 80 км. В результате неравномерного поднятия одни склоны оказались круче других. Между хребтами пролегают длинные узкие долины, частично заполненные осадками, снесенными с сопредельных глыбовых гор. Такие долины, как правило, приурочены к зонам погружения — *грабенам*. Существует предположение, что глыбовые горы Большого Бассейна образовались в зоне растяжения земной коры, поскольку для большинства разломов здесь характерны напряжения растяжения.

**Сводовые горы.** Во многих районах участки суши, испытавшие тектоническое поднятие, под влиянием эрозионных процессов приобрели горный облик. Там, где поднятие происходило на сравнительно небольшой площади и имело сводовый характер, образовались сводовые горы, ярким примером которых являются горы Блэк-Хилс в Южной Дакоте, имеющие в поперечнике около 160 км. Эта территория испытала сводовое поднятие, а большая часть осадочного покрова была удалена последующей эрозией и денудацией. В результате обнажилось центральное ядро, сложенное магматическими и метаморфическими породами. Оно обрамлено хребтами, состоящими из более устойчивых осадочных пород, тогда как долины между хребтами выработаны в менее стойких породах. Там, где в толщу осадочных пород внедрялись лакколиты (чечевицеобразные тела интрузивных магматических пород), кроющие отложения тоже могли испытать сводовые поднятия. Наглядный пример эродированных сводовых поднятий — горы Генри в штате Юта. В Озерном округе на западе Англии также произошло сводовое поднятие, но несколько меньшей амплитуды, чем в горах Блэк-Хилс.

**Останцовые плато.** Вследствие действия эрозионно-денудационных процессов на месте любой возвышенной территории формируются горные ландшафты. Степень их выраженности зависит от исходной высоты. При разрушении высоких плато, как, например, Колорадо (на юго-западе США), формируется сильно расчлененный горный рельеф. Плато Колорадо шириной в сотни километров было поднято на высоту около 3000 м. Эрозионно-денудационные процессы еще не успели целиком его трансформировать в горный ландшафт, однако в пределах некоторых крупных каньонов, например Большого каньона р. Колорадо, возникли горы высотой в несколько сотен метров. Это эрозионные останцы, которые пока еще не денудированы. По мере дальнейшего развития эрозионных процессов плато будет приобретать все более выраженный горный облик. При отсутствии повторных поднятий любая территория в конце концов будет сnivelирована и превратится в низкую монотонную равнину. Тем не менее даже там сохраняются изолированные холмы, сложенные более устойчивыми породами. Такие останцы называются *мопадноками* по названию горы Монаднок и Нью-Хэмпшире (США).

Вулканические горы бывают разных типов. Распространенные почти во всех районах земного шара, вулканические конусы образуются за счет скоплений лавы и обломков горных пород, изверженных через длинные цилиндрические жерла силами, действующими глубоко в недрах Земли. Показательные примеры вулканических конусов — горы Майон на Филиппинах, Фудзияма в Японии, Попокатепетль в Мексике, Мисти в Перу, Шаста в Калифорнии и др. Пепловые конусы имеют сходное строение, но не так высоки и сложены в основном вулканическими шлаками — пористой вулканической породой, внешне похожей на пепел. Такие конусы представлены близ Лассен-Пика в Калифорнии и на северо-востоке Нью-Мексико. Щитовые вулканы формируются при повторных излияниях лавы. Обычно они не столь высоки и имеют не столь симметричное строение, как вулканические конусы. Много щитовых вулканов на Гавайских и Алеутских островах. В некоторых районах очаги вулканических извержений были настолько сближены, что изверженные породы образовали целые хребты, соединившие первоначально обособленные вулканы. Цепи вулканов встречаются в длинных узких зонах. Наиболее известный пример — цепь вулканических Гавайских островов протяженностью свыше 1600 км. Все эти острова образовывались в результате излияний лавы и извержений обломочного материала из кратеров, располагавшихся на дне океана. Если вести отсчет от поверхности этого дна, где глубины составляют около 5500 м, то некоторые из вершин Гавайских островов войдут в число высочайших гор мира. Мощные толщи вулканических отложений могут быть отпрепарированы реками или ледниками и превратиться в изолированные горы или группы гор. Характерный пример — горы Сан-Хуан в Колорадо. Активная вулканическая деятельность здесь проявлялась во время фог-мирования Скалистых гор. Лавы различных типов и вулканические брекчии в этом районе занимают площадь более 15,5 тыс. кв. км, а максимальная мощность вулканических отложений превышает 1830 м. Под влиянием ледниковой и водной эрозии массивы вулканических пород были глубоко расчленены и превратились в высокие горы. Вулканические породы в настоящее время сохранились только на вершинах гор. Ниже обнажаются мощные толщи осадочных и метаморфических пород. Горы такого типа встречаются на отпрепарированных эрозией участках лавовых плато, в частности Колумбийского, расположенного между Скалистыми и Каскадными горами

## 2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ВОЗРАСТ И СТРОЕНИЕ ГОР

Горы имеются на всех материках и многих крупных островах — в Гренландии, на Мадагаскаре, Тайване, в Новой Зеландии, Британских и др. Горы Антарктиды в значительной степени погребены под ледниковым покровом, но там встречаются отдельные вулканические горы, например вулкан Эребус, и горные хребты, в том числе горы Земли Королевы Мод и Земли Мэри Бэрд — высокие и хорошо выраженные в рельефе. В Австралии гор меньше, чем на любом другом материке. В Северной и Южной Америке, Европе, Азии и Африке представлены Кордильеры, горные системы, хребты, группы гор и одиночные горы. Гималаи, расположенные на юге Центральной Азии, представляют собой наиболее высокую и самую молодую горную систему мира. Самой протяженной горной системой являются Анды в Южной Америке, простирающиеся на 7560 км от мыса Горн до Карибского моря. Они древнее,

чем Гималаи, и, по-видимому, имели более слоеную историю развития. Горы Бразилии ниже и значительно древнее Анд. В Северной Америке горы обнаруживают очень большое разнообразие по возрасту, структуре, строению, происхождению и степени расчленения. Лаврентийская возвышенность, занимающая территорию от оз. Верхнего до Новой Шотландии, является реликтом сильно эродированных высоких гор, образовавшихся более 570 млн. лет назад. Во многих местах сохранились лишь структурные корни этих древних гор. Аппалачи являются промежуточными по возрасту. Впервые они испытали поднятие в позднем палеозое около 280 млн. лет назад и были намного выше, чем сейчас. Затем они подверглись значительному разрушению, а в палеогене около 50 млн. лет назад были повторно подняты до современных выез. Горы Сьерра-Невада моложе Аппалачей. Они тоже прошли стадию существенного разрушения и повторного поднятия. Система Скалистых гор США и Канады моложе Сьерра-Невады, но древнее Гималаев. Скалистые горы сформировались в позднем мелу и палеогене. Они пережили два крупных этапа поднятия, причем последний — в плиоцене, всего 2–3 млн. лет назад. Вряд ли Скалистые горы когда-либо были выше, чем в настоящее время. Каскадные горы и Береговые хребты на западе США и большая часть гор Аляски моложе Скалистых гор. Береговые хребты Калифорнии и в настоящее время испытывают очень медленное поднятие.

Горы весьма разнообразны не только по возрасту, но и по структуре. Наиболее сложную структуру имеют Альпы в Европе. Толщи горных пород там подверглись воздействию мощных сил, что нашло отражение во внедрении крупных батолитов магматических пород и в образовании разнообразных опрокинутых складок и разломов с огромными амплитудами смещения. Напротив, горы Блэк-Хилс имеют весьма простую структуру. Геологическое строение гор столь же разнообразно, как и их структуры. Горные породы, которыми сложена северная часть Скалистых гор в провинциях Альберта и Британская Колумбия, — в основном палеозойские известняки и сланцы. В Вайоминге и Колорадо большая часть гор имеет ядра из гранитов и других магматических пород, перекрытые толщами палеозойских и мезозойских осадочных пород. Кроме того, в центральной и южной частях Скалистых гор широко представлены разнообразные вулканические породы, зато на севере этих гор вулканических пород практически нет. Подобные различия встречаются и в других горах мира. Хотя не бывает двух совершенно одинаковых гор, молодые вулканические горы часто весьма сходны по размерам и очертаниям, что подтверждается на примере Фудзиямы в Японии и Майона на Филиппинах, имеющих правильные конусообразные формы. Однако заметим, что многие вулканы Японии сложены андезитами (магматической породой среднего состава), тогда как вулканические горы на Филиппинах состоят из базальтов (более тяжелой горной породы черного цвета, содержащей много железа). Вулканы Каскадных гор в Орегоне в основном сложены риолитом (породой, содержащей больше кремнезема и меньше железа по сравнению с базальтами и андезитами).

## 3. ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Трудно с уверенностью объяснить, как образовались горы, однако отсутствие достоверных знаний об орогенезе (горообразовании) не препятствует предпринимаемым уче-

ними попыткам объяснения этого процесса. Ниже рассматриваются основные гипотезы образования гор.

**Погружение океанических впадин.** Данная гипотеза исходила из того, что многие горные хребты приурочены к периферии материков. Породы, слагающие дно океанов, несколько тяжелее пород, залегающих в основании материков. Когда в недрах Земли происходит крупномасштабные движения, океанические впадины стремятся к погружению, выдавливая материки вверх, и на краях материков при этом образуются складчатые горы. Эта гипотеза не только не объясняет, но и не признает существования геосинклинальных прогибов (впадин земной коры) на стадии, предшествующей горообразованию. Не объясняет она и происхождения таких горных систем, как Скалистые горы или Гималаи, которые удалены от материковых окраин.

**Гипотеза Кобера.** Ученый из Австрии Леопольд Кобер тщательно исследовал геологическое строение Альп. Развивая свою концепцию горообразования, он попытался объяснить происхождение крупных надвигов, или тектонических покровов, которые встречаются как в северной, так и в южной части Альп. Они сложены мощными толщами осадочных пород, подвергшихся значительному боковому давлению, в результате которого образовались лежащие или опрокинутые складки. В некоторых местах буровые скважины в горах вскрывают одни и те же пласты осадочных пород по три раза и более. Чтобы объяснить формирование опрокинутых складок и связанных с ними надвигов, Кобер предположил, что некогда центральная и южная часть Европы были заняты огромной геосинклиналью. Мощные толщи раннепалеозойских отложений накапливались в ней в условиях эпиконтинентального морского бассейна, который заполнял геосинклинальный прогиб. Северная Европа и Северная Африка представляли собой форланды, сложенные весьма устойчивыми породами. Когда начался орогенез, эти форланды стали сближаться, выжимая сверху непрочные молодые осадки. С развитием этого процесса, уподоблявшегося медленно сжимавшимся тискам, поднятые осадочные породы сминались, образовывая опрокинутые складки или надвигались на сближавшиеся форланды, Кобер пытался (без особого успеха) применить эти представления для объяснения развития и других горных областей. Сама по себе идея латерального перемещения массивов суши вроде бы довольно удовлетворительно объясняет орогенез Альп, но оказалась неприменимой к другим горам и потому была отвергнута в целом.

**Гипотеза дрейфа материков** исходит из того, что большинство гор находится на материковых окраинах, а сами материки постоянно перемещаются в горизонтальном направлении (дрейфуют). В ходе этого дрейфа на окраине надвигающегося материка образуются горы. Так, Анды были сформированы при миграции Южной Америки к западу, а горы Атлас — в результате перемещения Африки к северу. В связи с трактовкой горообразования эта гипотеза встречает много возражений. Она не объясняет формирование широких симметричных складок, которые встречаются в Аппалачах и Юре. Кроме того, на ее основе нельзя обосновать существование геосинклинального прогиба, предшествовавшего горообразованию, а также наличие таких общепризнанных этапов орогенеза, как смена первоначального складкообразования развитием вертикальных разломов и возобновлением поднятия. Тем не менее в последние годы было обнаружено много подтверждений гипотезы дрейфа материков, и она приобрела множество сторонников.

**Гипотезы конвекционных (подкорковых) течений.** Длительное время продолжалась разработка гипотез о возможности существования в недрах Земли конвекционных течений, вызывающих деформации земной поверхности. Только с 1933 по 1938 гг. было выдвинуто не менее шести гипотез об участии конвекционных течений в горообразовании. Однако все они построены на учете таких неизвестных параметров, как температуры земных недр, текучесть, вязкость, кристаллическая структура горных пород, предел прочности на сжатие разных горных пород и др. В качестве примера рассмотрим гипотезу Гриттса. Она предполагает, что Земля делится на конвекционные ячейки, простирающиеся от основания земной коры до внешнего ядра, расположенного на глубине около 2900 км ниже уровня моря. Эти ячейки бывают размером с материк, однако обычно диаметр их наружной поверхности от 7700 до 9700 км. В начале конвекционного цикла массы горных пород, облегающие ядро, сильно нагреты, тогда как на поверхности ячей они относительно холодные. Если количество тепла, поступающего от земного ядра к основанию ячей, превышает количество тепла, которое может пройти сквозь ячейку, возникает конвекционное течение.

По мере того как разогретые породы поднимаются вверх, холодные породы с поверхности ячей погружаются. По оценкам, чтобы вещество с поверхности ядра достигло поверхности конвекционной ячейки, необходимо около 30 млн лет. За это время в земной коре по периферии ячейки происходят длительные нисходящие движения. Прогибание геосинклиналей сопровождается накоплением толщ осадков мощностью в сотни метров. В целом этап прогибания и заполнения геосинклиналей продолжается около 25 млн лет. Под воздействием бокового сжатия по краям геосинклинального прогиба, вызванного конвекционными течениями, отложения ослабленной зоны геосинклиналей сминаются в складки и осложняются разломами. Эти деформации происходят без существенного поднятия нарушенных разломами складчатых толщ на протяжении примерно 5—10 млн лет. Когда, наконец, конвекционные течения затухают, силы сжатия ослабевают, погружение замедляется, и толща осадочных пород, заполнивших геосинклиналь, поднимается. Предполагаемая длительность этой заключительной стадии горообразования составляет около 25 млн лет. Гипотеза Гриттса объясняет происхождение геосинклиналей и заполнение их осадками. Она также подкрепляет мнение многих геологов о том, что образование складок и надвигов во многих горных системах протекало без существенного поднятия, которое происходило позже. Однако она оставляет без ответа ряд вопросов. Существуют ли на самом деле конвекционные течения? Сейсмограммы землетрясений свидетельствуют об относительной однородности мантии — слоя, расположенного между земной корой и ядром. Обосновано ли деление недр Земли на конвекционные ячейки? Если существуют конвекционные течения и ячейки, горы должны возникать одновременно вдоль границ каждой ячейки. Насколько это соответствует действительности? Система Скалистых гор в Канаде и США имеет примерно одинаковый возраст на всем своем протяжении. Ее воздымание началось в поздне меловое время и продолжалось с перерывами в течение палеогена и неогена, однако горы на территории Канады приурочены к геосинклиналям, которая начала прогибаться в кембрии, в то время как горы в Колорадо — к геосинклиналям, которая начала формироваться лишь в раннемеловое время. Как объясняет гипотеза конвекционных течений такое расхождение в возрасте геосинклиналей, превышающее 300 млн лет?

*Гипотеза вспучивания, или геотумора.* Тепло, выделяющееся при распаде радиоактивных веществ, давно привлекало внимание ученых. Высвобождение огромного количества тепла при взрыве атомных бомб, сброшенных на Японию в 1945 г., стимулировало изучение радиоактивных веществ и их возможной роли в процессах горообразования. В результате этих исследований появилась гипотеза Дж. Л. Рича. Рич допускал, что каким-то образом в земной коре локально сосредотачиваются большие количества радиоактивных веществ. При их распаде высвобождается тепло, под действием которого окружающие горные породы расплавляются и расширяются, что приводит к вспучиванию земной коры (геотумора).

Когда суша поднимается между зоной геотумора и окружающей территорией, не затронутой эндогенными процессами, формируются геосинклинали. В них накапливаются осадки, а сами прогибы углубляются как из-за продолжающегося геотумора, так и под тяжестью осадков. Мощность и прочность горных пород верхней части земной коры в области геотумора уменьшается. Наконец, земная кора в зоне геотумора оказывается так высоко поднятой, что часть ее коры соскальзывает по крутым поверхностям, образуя надвиги, сминая в складки осадочные породы и вздымая их в виде гор. Такого рода движения могут повторяться до тех пор, пока магма не начнет изливаться из-под коры в виде огромных потоков лавы. При их охлаждении купол оседает, и период орогенеза заканчивается. Гипотеза вспучивания не получила широкого признания. Ни один из известных геологических процессов не позволяет объяснить, каким образом накопление масс радиоактивных материалов может привести к образованию геотуморов протяженностью 3200—4800 км и шириной в несколько сотен километров, т. е. сопоставимых с системами Аппалачей и Скалистых гор. Сейсмические данные, полученные во всех районах земного шара, не подтверждают наличие таких крупных геотуморов расплавленной породы в земной коре.

Контракционная гипотеза, или гипотеза сжатия Земли ос-

нована на допущении, что на протяжении всей истории существования Земли ее объем постоянно сокращается за счет сжатия. Сжатие внутренней части планеты сопровождается изменениями в твердой земной коре; напряжения: накапливаются прерывисто и приводят к развитию мощного бокового сжатия и деформаций коры. Нисходящие движения приводят к образованию геосинклиналей, которые могут заливаться эпиконтинентальными морями, а затем заполняться осадками. Таким образом, на заключительной стадии развития и заполнения геосинклиналей создается длинное, относительно узкое клиновидное геологическое тело из молодых неустойчивых пород, покоящееся на ослабленном основании геосинклиналей и окаймленное более древними и гораздо более устойчивыми породами.

При возобновлении бокового сжатия в этой ослабленной зоне образуются складчатые горы, осложненные надвигами. Эта гипотеза как будто объясняет как сокращение земной коры, выраженное во многих складчатых горных системах, так и причину возникновения гор на месте древних геосинклиналей. Поскольку во многих случаях сжатие происходит глубоко в недрах Земли, гипотеза также дает объяснение вулканической деятельности, часто сопровождающей горообразование. Тем не менее ряд геологов отклоняет эту гипотезу на том основании, что потери тепла и последующее сжатие были недостаточно велики, чтобы обеспечить образование складок и разломов, которые обнаруживаются в современных и древних горных областях мира. Еще одно возражение против данной гипотезы состоит в допущении, что Земля не теряет, а накапливает тепло. Если это действительно так, то значение гипотезы сводится к нулю. Далее, если ядро и мантия Земли содержат значительное количество радиоактивных веществ, которые выделяют больше тепла, чем может быть отведено, то соответственно и ядро и мантия расширяются. В результате в земной коре возникнут напряжения растяжения, а отнюдь не сжатия и вся Земля превратится в раскаленный расплав горных пород.

## ВУЛКАНЫ

### План

1. Общая характеристика.
2. Вулканические продукты.
3. Типы извержений.
4. География распространения вулканов.
5. Вулканическая опасность.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Вулканы - отдельные возвышенности над каналами и трещинами земной коры, по которым из глубинных магматических очагов выводятся на поверхность продукты извержения. Вулканы обычно имеют форму конуса с вершинным кратером (глубиной от нескольких до сотен метров и диаметром до 1,5 км). Во время извержений иногда происходит обрушение вулканического сооружения с образованием *кальдеры* - крупной впадины диаметром до 16 км и глубиной до 1000 м.

При подъеме магмы внешнее давление ослабевает, связанные с ней газы и жидкие продукты вырываются на поверхность, и происходит извержение вулкана. Если на поверхность выносятся древние горные породы, а не магма, и среди газов преобладает водяной пар, образовавшийся при нагревании подземных вод, то такое извержение называют *фрегатическим*. К действующим относятся вулканы, извергавшиеся в историческое время или проявлявшие другие признаки активности (выброс газов и пара и проч.). Некоторые ученые считают действующими те вулканы, о которых достоверно известно, что они

извергались в течение последних 10 тыс. лет. Например, к действующим следовало относить вулкан Ареналь в Коста-Рике, поскольку при археологических раскопках стоянки первобытного человека в этом районе был обнаружен вулканический пепел, хотя впервые на памяти людей его извержение произошло в 1968 г., а до этого никаких признаков активности не проявлялось. Вулканы известны не только на Земле. На снимках, сделанных с космических аппаратов, обнаружены огромные древние кратеры на Марсе и множество действующих вулканов на Ио, спутнике Юпитера.

## 2. ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ

**Лава** — это магма, изливающаяся на земную поверхность при извержениях, а затем затвердевающая. Излияние лавы может происходить из основного вершинного кратера, бокового кратера на склоне вулкана или из трещин, связанных с вулканическим очагом. Она стекает вниз по склону в виде лавового потока. В некоторых случаях происходит излияние лавы в рифтовых зонах огромной протяженности. Например, в Исландии в 1783 г. в пределах цепи кратеров Лаки, вытянувшейся вдоль тектонического разлома на расстояние около 20 км, произошло излияние  $12,5 \text{ км}^3$  лавы, распределившейся на площади  $570 \text{ км}^2$ .

**Состав лавы.** Твердые породы, образующиеся при остывании лавы, содержат в основном диоксид кремния, оксиды алюминия, железа, магния, кальция, натрия, калия, титана и воду. Обычно в лавах содержание каждого из этих компонентов превышает один процент, а многие другие элементы присутствуют в меньшем количестве.

Средний химический состав некоторых лав  
(в весовых процентах)

Оксиды	Нефелиновый базальт	Базальт	Андезит	Дациг	Фонолит	Трахит	Риолит
SiO <sub>2</sub>	37,6	48,5	54,1	63,6	56,9	60,2	73,1
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,8	14,3	17,2	16,7	20,2	17,8	12,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,7	3,1	3,5	2,2	2,3	2,6	2,1
FeO	8,3	8,5	5,5	3,0	1,8	1,8	1,6
MgO	13,1	8,8	4,4	2,1	0,6	1,3	0,2
CaO	13,4	10,4	7,9	5,5	1,9	2,9	0,8
Na <sub>2</sub> O	3,8	2,3	3,7	4,0	8,7	5,4	4,3
K <sub>2</sub> O	1,0	0,8	1,1	1,4	5,4	6,5	4,8
H <sub>2</sub> O	1,5	0,7	0,9	0,6	1,0	0,5	0,6
TiO <sub>2</sub>	2,8	2,1	1,3	0,6	0,6	0,6	0,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
MnO	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1

Существует множество типов вулканических пород, различающихся по химическому составу. Чаще всего встречаются четыре типа, принадлежность к которым устанавливается по содержанию в породе диоксида кремния: **базальт** — 48—53%, **андезит** — 54—62%, **дацит** — 63—70%, **риолит** — 70—76%. Породы, в которых количество диоксида кремния меньше, в большом количестве содержат магний и железо. При остывании лавы значительная часть расплава образует вулканическое стекло, в массе которого встречаются отдельные микроскопические кристаллы. Исключение составляют т. н. фе-

нокристаллы — крупные кристаллы, образовавшиеся в магме еще в недрах Земли и вынесенные на поверхность потоком жидкой лавы. Чаще всего фенокристаллы представлены полевыми шпатами, оливином, пироксеном и кварцем. Породы, содержащие фенокристаллы, обычно называют **порфиритами**. Цвет вулканического стекла зависит от количества присутствующего в нем железа: чем больше железа, тем оно темнее. Таким образом, даже без химических анализов можно догадаться, что светлоокрашенная порода — это риолит или дацит, темноокрашенная — базальт, серого цвета — андезит. По различиям в породе минералам определяют ее тип. Так, например, **оливин** — минерал, содержащий железо и магний, характерен для базальтов, **кварц** — для риолитов.

По мере поднятия магмы к поверхности выделяющиеся газы образуют крошечные пузырьки диаметром чаще до 1,5 мм, реже до 2,5 см. Они сохраняются в застывшей породе. Так образуются **пузырчатые лавы**. В зависимости от химического состава лавы различаются по **вязкости**, или **текучести**. При высоком содержании диоксида кремния (кремнезема) лава характеризуется высокой вязкостью. Вязкость магмы и лавы в большой степени определяет характер извержения и тип вулканических продуктов. Жидкие базальтовые лавы с низким содержанием кремнезема образуют протяженные лавовые потоки длиной более 100 км (например, известно, что один из лавовых потоков в Исландии протянулся на 145 км). Мощные лавовых потоков обычно составляют от 3 до 15 м. Более жидкие лавы образуют более тонкие потоки. На Гавайях обычные потоки толщиной 3—5 м. Когда на поверхности базальтового потока начинается затвердевание, его внутренняя часть может оставаться в жидком состоянии, продолжая течь и оставляя за собой вытянутую полость, или лавовый тоннель. Например, на о. Лансарот (Канарские острова) крупный лавовый тоннель прослеживается на протяжении 5 км.

Поверхность лавового потока бывает ровной и волнистой (на Гавайях такая лава называется **пахоэхоэ**) или неровной (**аа-лава**). Горячая лава, обладающая высокой текучестью, может продвигаться со скоростью более 35 км/ч, однако чаще ее скорость не превышает нескольких метров в час. В медленно движущемся потоке куски застывшей верхней корки могут отваливаться и перекрываться лавой, в результате в придонной части формируется зона, обогащенная обломками. При застывании лавы иногда образуются столбчатые отделности (многогранные вертикальные колонны диаметром от нескольких сантиметров до 3 м) или трещиноватость, перпендикулярная охлаждающейся поверхности. При излиянии лавы в кратер или кальдеру формируется лавовое озеро, которое со временем охлаждается. Например, такое озеро образовалось в одном из кратеров вулкана Килауэ на о. Гавайи во время извержений 1967—1968 гг., когда лава поступала в этот кратер со скоростью  $1,1 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{ч}$  (частично лава впоследствии возвратилась в жерло вулкана). В соседних кратерах за 6 месяцев толщина корки застывшей лавы на лавовых озерах достигла 6,4 м.

**Купола, маары и туфовые кольца.** Очень вязкая лава (чаще всего дацитового состава) при извержениях через основной кратер или боковые трещины образует не потоки, а купол диаметром до 1,5 км и высотой до 600 м. Например, такой купол сформировался в кратере вулкана Сент-Хеленс (США) после исключительно сильного извержения в мае 1980 г. Давление под куполом может возрастать, а спустя несколько недель, месяцев или лет он может быть уничтожен при следующем извержении. В отдельных частях купола магма подни-

мается выше, чем в других, и в результате над его поверхностью выступают вулканические обелиски — глыбы или шпиль застывшей лавы, часто высотой в десятки и сотни метров. После катастрофического извержения в 1902 г. вулкана Монтань-Пеле на о. Мартиника в кратере образовался лавовый шпиль, который за сутки вырастал на 9 м и в результате достиг высоты 250 м, а спустя год обрушился. На вулкане Усу на о. Хоккайдо (Япония) в 1942 г. в течение первых трех месяцев после извержения лавовый купол Сева-Сиидзан вырос на 200 м. Слагавшая его вязкая лава пробилась сквозь толщу образовавшихся ранее осадков. *Маар* — вулканический кратер, образовавшийся при взрывном извержении (чаще всего при повышенной влажности пород) без излияния лавы. Кольцевой вал из обломочных пород, выброшенных взрывом, при этом не формируется, в отличие от туфовых колец — также кратеров взрывов, которые обычно окружены кольцами обломочных продуктов.

*Обломочный материал*, выбрасываемый в воздух во время извержения, называют *тефрой*, или *пирокластическими обломками*. Так же называются и сформированные ими отложения. Обломки пирокластических пород бывают разного размера. Наиболее крупные из них — вулканические глыбы. Если продукты в момент выброса настолько жидки, что застывают и приобретают форму еще в воздухе, то образуются т. н. вулканические бомбы. Материал размером менее 0,4 см относят к *пеплам*, а обломки размером от горошины до грецкого ореха — к *лапиллам*. Затвердевшие отложения, состоящие из лапиллей, называются *лапилловым туфом*. Выделяются несколько видов тефры, различающихся по цвету и пористости. Светлоокрашенная, пористая, не тонущая в воде тефра называется *пемзой*. Темная пузырчатая тефра, состоящая из отдельностей лапилллевой размерности, называется *вулканическим шлаком*. Кусочки жидкой лавы, недолго находящиеся в воздухе и не успевающие полностью затвердеть, образуют брызги, часто слагающие небольшие конусы разбрызгивания вблизи мест выхода лавовых потоков. Если эти брызги спекаются, формирующиеся пирокластические отложения называют *агглютинатами*. Взвешенная в воздухе смесь очень мелкого пирокластического материала и нагретого газа, выброшенная при извержении из кратера или трещин и движущаяся над поверхностью грунта со скоростью -100 км/ч, образует пепловые потоки. Они распространяются на многие километры, иногда преодолевая водные пространства и возвышенности. Эти образования известны также под названием *палаящих туч*; они настолько раскалены, что светятся ночью.

В пепловых потоках могут присутствовать также крупные обломки, в том числе и куски породы, вырванные из стенок жерла вулкана. Чаще всего палящие тучи образуются при обрушении столба пепла и газов, выбрасываемых вертикально из жерла. Под действием силы тяжести, противодействующей давлению извергаемых газов, краевые части столба начинают оседать и спускаться по склону вулкана в виде раскаленной лавины. В некоторых случаях палящие тучи возникают по периферии вулканического купола или в основании вулканического обелиска. Возможен также их выброс из кольцевых трещин вокруг кальдеры. Отложения пепловых потоков образуют вулканическую породу *игнимбрит*. Эти потоки транспортируют как мелкие, так и крупные фрагменты пемзы. Если игнимбриты отлагаются достаточно мощным слоем, внутренние горизонты могут иметь настолько высокую температуру, что обломки пемзы плавятся, образуя спекшийся игнимбрит, или *спекшийся туф*. По мере остывания породы в ее внут-

ренних частях может образоваться столбчатая отдельность, причем менее четкой формы и крупнее, чем анг/огичные структуры в лавовых потоках. Небольшие холмы состоящие из пепла и глыб разной величины, образуются в результате направленного вулканического взрыва (как, например, при извержениях вулканов Сент-Хеленс в 1980 г. и Безымянного на Камчатке в 1965 г.). Направленные вулкан-веские взрывы представляют собой довольно редкое явление. Созданные ими отложения легко спутать с отложениями обломочных пород, с которыми они часто соседствуют. Например, при извержении вулкана Сент-Хеленс непосредственно перед направленным взрывом произошел сход лавины щебня.

*Подводные вулканические извержения*. Если над вулканическим очагом расположен водоем, при извержении пирокластический материал насыщается водой и разносится вокруг очага. Отложения такого типа, впервые описанные на Филиппинах, сформировались в результате извержения в 1968 г. вулкана Тааль, находящегося на дне озера; они часто представлены тонкими волнистыми слоями пемзы.

*Сели*. С извержениями вулканов могут быть сопряжены *сели*, или *грязекаменные потоки*. Иногда их называют *лахарами* (первоначально описаны в Индонезии). Формирование лахаров не является частью вулканического процесса, а представляет собой одно из его последствий. На склонах действующих вулканов в изобилии накапливается рыхлый материал (пепел, лапиллы, вулканические обломки), выбрасываемый из вулканов или выпадающий из палящих туч. Этот материал легко вовлекается в движение водой после дождей, при таянии льда и снега на склонах вулканов или прорывах бортов кратерных озер. Грязевые потоки с огромной скоростью устремляются вниз по руслам водотоков. При свержении вулкана Руис в Колумбии в ноябре 1985 г. сели, двигавшиеся со скоростью выше 40 км/ч, вынесли на предгорную равнину более 40 млн м<sup>3</sup> обломочного материала. При этом был разрушен город Армеро и погибло около 20 тыс. человек. Чаще всего такие сели сходят во время извержения или сразу после него. Это объясняется тем, что при извержениях, сопровождающихся выделением тепловой энергии, происходит таяние снега и льда, прорыв и спуск кратерных озер и нарушение стабильности склонов.

*Газы*, выделяющиеся из магмы до и после извержения, имеют вид белых струй водяного пара. Когда к ним при извержении примешивается тефра, выбросы становятся серыми или черными. Слабое выделение газов в вулканических районах может продолжаться годами. Такие выходы горячих газов и паров через отверстия на дне кратера или склонах вулкана, а также на поверхности лавовых или пепловых потоков называют *фумаролами*. К особым типам фумарол относят *сольфатары*, содержащие соединения серы, и *мофеты*, в которых преобладает углекислый газ. Температура фумарольных газов близка к температуре магмы и может достигать 800°C, но может и снижаться до температуры кипения воды (-100°C), пары которой служат основной составляющей фумарол. Фумарольные газы зарождаются как в неглубоких приповерхностных горизонтах, так и на больших глубинах в раскаленных породах. В 1912 г. в результате извержения вулкана Новарупта на Аляске образовалась знаменитая Долина десяти тысяч дымов, где на поверхности вулканическим выбросов площадью около 120 км<sup>2</sup> возникло множество высокотемпературных фумарол. В настоящее время в Долине действует лишь несколько фумарол с довольно низкой температурой. Иногда от поверхности еще не остывшего лавового потока



поднимаются белые струи пара; чаще всего это дождевая вода, нагревшаяся при соприкосновении о раскаленным потоком лавы.

**Химический состав вулканических газов.** Газ, выделяющийся из вулканов, на 50—85% состоит из водяного пара. Свыше 10% приходится на долю углекислого газа, около 5% составляет сернистый газ, 2—5% — хлористый водород и 0,02—0,05% — фтористый водород. Сероводород и газообразная сера обычно содержатся в малых количествах. Иногда присутствуют водород, метан и оксид углерода, а также небольшая примесь различных металлов. В газовых выделениях с поверхности лавового потока, покрытого растительностью, был обнаружен аммиак.

**Цунами** — огромные морские волны, связанные главным образом с подводными землетрясениями, но иногда возникающие при вулканических извержениях на дне океана, которые могут вызвать образование нескольких волн, следующих с интервалом от нескольких минут до нескольких часов. Извержение вулкана Кракатау 26 августа 1883 г. и последующее обрушение его кальдеры сопровождалось цунами высотой более 30 м, повлекшим многочисленные человеческие жертвы на побережьях Явы и Суматры.

### 3. ТИПЫ ИЗВЕРЖЕНИЙ

Продукты, поступающие на поверхность при вулканических извержениях, существенно различаются по составу и объему. Сами извержения имеют различную интенсивность и продолжительность. На этих характеристиках и основана наиболее употребительная классификация типов извержений. Но бывает, что характер извержений меняется от одного события к другому, а иногда и в ходе одного и того же извержения.

**Плинианский тип** называется по имени римского ученого Плиния Старшего, который погиб при извержении Везувия в 79 г. н. э. Извержения этого типа характеризуются наибольшей интенсивностью (в атмосферу на высоту 20—50 км выбрасывается большое количество пепла) и происходят непрерывно в течение нескольких часов и даже дней. Пемза дацитового или риолитового состава образуется из вязкой лавы. Продукты вулканических выбросов покрывают большую площадь, а их объем колеблется от 0,1 до 50 км<sup>3</sup> и более. Извержение может завершиться обрушением вулканического сооружения и образованием кальдеры. Иногда при извержении возникают палящие тучи, но лавовые потоки образуются не всегда. Мелкий пепел сильным ветром со скоростью до 100 км/ч разносится на большие расстояния. Пепел, выброшенный в 1932 г. вулканом Серро-Асуль в Чили, был обнаружен в 3000 км от него. К плинианскому типу относится также сильное извержение вулкана Сент-Хеленс (шт. Вашингтон, США) 18 мая 1980 г., когда высота эруптивного столба достигала 6000 м. За 10 часов непрерывного извержения было выброшено около 0,1 км<sup>3</sup> тefры и более 2,35 т сернистого ангидрида. При извержении Кракатау (Индонезия) в 1883 г. объем тefры составил 18 км<sup>3</sup>, а тепловое облако поднялось на высоту 80 км. Основная фаза этого извержения продолжалась примерно 18 часов.

Анализ 25 наиболее сильных исторических извержений показывает, что периоды покоя, предшествовавшие плинианским извержениям, составляли в среднем 865 лет.

**Пелейский тип.** Извержения этого типа характеризуются очень вязкой лавой, затвердевающей до выхода из жерла с образованием одного или нескольких экструзивных куполов,

выжиманием над ним обелиска, выбросами палящих туч. К этому типу относилось извержение в 1902 г. вулкана Монтань-Пеле на о. Мартиника.

**Вулканский тип.** Извержения этого типа (название происходит от о. Вулкано в Средиземном море) непродолжительны — от нескольких минут до нескольких часов, но возобновляются каждые несколько дней или недель на протяжении нескольких месяцев. Высота эруптивного столба достигает 20 км. Магма текучая, базальтового или андезитового состава. Характерно формирование лавовых потоков, а пепловые выбросы и экструзивные купола возникают не всегда. Вулканические сооружения построены из лавы и пирокластического материала (*стратоеулканы*). Объем таких вулканических сооружений довольно велик — от 10 до 100 км<sup>3</sup>. Возраст стратовулканов составляет от 10 000 до 100 000 лет. Периодичность извержений отдельных вулканов не установлена. К этому типу относится вулкан Фуэго в Гватемале, который извергается каждые несколько лет, выбросы пепла базальтового состава иногда достигают стратосферы, а их объем при одном из извержений составил 0,1 км<sup>3</sup>.

**Стромболианский тип.** Этот тип назван по имени вулканического о. Стромболи в Средиземном море. Стромболианское извержение характеризуется непрерывной эруптивной деятельностью на протяжении нескольких месяцев или даже лет и не очень большой высотой эруптивного столба (редко выше 10 км). Известны случаи, когда происходило разбрызгивание лавы в радиусе ~300 м, но почти вся она возвращалась в кратер. Характерны лавовые потоки. Пепловые покровы имеют меньшую площадь, чем при извержениях вулканического типа. Состав продуктов извержений обычно базальтовый, реже — андезитовый. Вулкан Стромболи находится в состоянии активности на протяжении более 400 лет, вулкан Ясур на о. Танна (Вануату) в Тихом океане — в течение более 200 лет. Строение жерл и характер извержений у этих вулканов очень близки. Некоторые извержения стромболианского типа создают шлаковые конусы, состоящие из базальтового или, реже, андезитового шлака. Диаметр шлакового конуса у основания колеблется от 0,25 до 2,5 км, средняя высота составляет 170 м. Шлаковые конусы обычно образуются в течение одного извержения, а вулканы называются *моногенными*. Так, например, при извержении вулкана Парикутин (Мексика) за период с начала его активности 20 февраля 1943 г. до окончания 9 марта 1952 г. образовался конус вулканического шлака высотой 300 м, пеплом были засыпаны окрестности, а лава распространилась на площади 18 км<sup>2</sup> и уничтожила несколько населенных пунктов.

**Гавайский тип** извержений характеризуется излияниями жидкой базальтовой лавы. Фонтаны лавы, выбрасываемой из трещин или разломов, могут достигать в высоту 1000 м, а иногда и 2000 м. Пирокластических продуктов выбрасывается мало, большую их часть составляют брызги, падающие вблизи источника извержения. Лавы изливаются из трещин, отверстий (жерл), расположенных вдоль трещины, или кратеров, иногда вмещающих лавовые озера. Когда жерло только одно, лава растекается радиально, образуя щитовой вулкан с очень пологими — до 10° — склонами (у стратовулканов шлаковые конусы и крутизна склонов около 30°). Щитовые вулканы сложены слоями относительно тонких лавовых потоков и не содержат пепла (например, известные вулканы на о. Гавайи — Мауна-Лоа и Килауэа). Первые описания вулканов такого типа относятся к вулканам Исландии (например, вулкан Крабла на севере Исландии, расположенный в рифтовой зоне). Очень

близки к гавайскому типу извержения вулкана Фурнез на о. Реюньон в Индийском океане.

*Другие типы извержений.* Известны и другие типы извержений, но они встречаются гораздо реже. В качестве примера можно привести подводное извержение вулкана Сюртсей в Исландии в 1965 г., в результате которого образовался остров.

#### 4. ГЕОГРАФИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВУЛКАНОВ

Распределение вулканов по поверхности земного шара лучше всего объясняется теорией тектоники плит, согласно которой поверхность Земли состоит из мозаики подвижных литосферных плит. При их встречном движении происходит столкновение, и одна из плит погружается (поддвигается) под другую в так называемой зоне субдукции, к которой приурочены эпицентры землетрясений. Если плиты раздвигаются, между ними образуется рифтовая зона. Проявления вулканизма связаны с этими двумя ситуациями. Вулканы зоны субдукции располагаются по границе поддвигающихся плит. Известно, что океанские плиты, образующие дно Тихого океана, погружаются под материк и островные дуги. Области субдукции отмечены в рельефе дна океанов глубоководными желобами, параллельными берегу. Полагают, что в зонах погружения плит на глубинах 100–150 км формируется магма, при поднятии которой к поверхности происходит извержение вулканов. Поскольку угол погружения плиты часто близок к 45°, вулканы располагаются между сушей и глубоководным желобом примерно на расстоянии 100–150 км от оси последнего и в плане образуют вулканическую дугу, повторяющую очертания желоба и береговой линии.

Иногда говорят об «огненном кольце» вулканов вокруг Тихого океана. Однако это кольцо прерывисто (как, например, в районе центральной и южной Калифорнии), так как субдукция происходит не повсеместно. Вулканы рифтовых зон существуют в осевой части Срединно-Атлантического хребта и вдоль Восточно-Африканской системы разломов. Есть вулканы, связанные с «горячими точками», располагающимися внутри плит в местах подъема к поверхности мантийных струй (богатой газами раскаленной магмы), например, вулканы Гавайских островов. Как полагают, цепь этих островов, вытянутая в западном направлении, образовалась в процессе дрейфа на запад Тихоокеанской плиты при движении над «горячей точкой». Сейчас эта «горячая точка» расположена под действующими вулканами о. Гавайи. По направлению к западу от этого острова возраст вулканов постепенно увеличивается. Тектоника плит определяет не только местоположение вулканов, но и тип вулканической деятельности. Гавайский тип извержений преобладает в районах «горячих точек» (вулкан Фурнез на о. Реюньон) и в рифтовых зонах. Плинианский, пелейский и вулканский типы характерны для зон субдукции. Известны и исключения, например, стромболианский тип наблюдается в различных геодинамических условиях.

*Вулканическая активность: повторяемость и пространственные закономерности.* Ежегодно извергается приблизительно 60 вулканов, причем в в предшествовавший год происходило извержение примерно трети из них. Имеются сведения о 627 вулканах, извергавшихся за последние 10 тыс. лет, и о 530 — в историческое время, причем 80% из них приурочены к зонам субдукции. Наибольшая вулканическая активность наблюдается в Камчатском и Центрально-Американском ре-

гионах, более спокойны зоны Каскадного хребта, Южных Сандвичевых островов и южного Чили.

*Вулканы и климат.* Полагают, что после извержений вулканов средняя температура атмосферы Земли понижается на несколько градусов за счет выброса мельчайших частиц (менее 0,001 мм) в виде аэрозолей и вулканической пыли (при этом сульфатные аэрозоли и тонкая пыль при извержениях попадают в стратосферу) и сохраняется таков в течение 1–2 лет. По всей вероятности, такое понижение температуры наблюдалось после извержения вулкана Агунг на о. Бали (Индонезия) в 1962 г.

#### 5. ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

Извержения вулканов угрожают жизни людей и наносят материальный ущерб. После 1600 г. в результате извержений и связанных с ними селей и цунами погибло 168 тыс. человек, жертвами болезней и голода, возникших после извержений, стали 95 тыс. человек. Вследствие извержения вулкана Монтань-Пеле в 1902 г. погибло 30 тыс. человек. В результате схода селей с вулкана Руис в Колумбии в 1985 г. погибли 20 тыс. человек. Извержение вулкана Кракатау в 1883 г. привело к образованию цунами, унесшего жизни 13 тыс. человек. Характер опасности зависит от действия разных факторов. Лавовые потоки разрушают здания, перекрывают дороги и сельскохозяйственные земли, которые на многие столетия исключаются из хозяйственного использования, пока в результате процессов выветривания не сформируется новая почва. Темпы выветривания зависят от количества атмосферных осадков, температурного режима, условий стока и характера поверхности. Так, например, на более увлажненных склонах вулкана Этна в Италии земледелие на ЛЭВООБЫХ потоках возобновилось только через 300 лет после извержения. Вследствие вулканических извержений на крышах зданий накапливаются мощные слои пепла, что грозит их обрушением. Попадание в легкие мельчайших частиц пепла приводит к падежу скота. Взвесь пепла в воздухе представляет опасность для автомобильного и воздушного транспорта. Часто на время пеплопадов закрывают аэропорты. Пепловые потоки, представляющие собой раскаленную смесь взвешенного дисперсного материала и вулканических газов, перемещаются с большой скоростью. В результате от ожогов и удушья погибают люди, животные, растения и разрушаются дома.

Древнеримские города Помпеи и Геркуланум попали в зону действия таких потоков и были засыпаны пеплом во время извержения вулкана Везувий. Вулканические газы, выделяемые вулканами любого типа, поднимаются в атмосферу и обычно не причиняют вреда, однако частично они могут возвращаться на поверхность земли в виде кислотных дождей. Иногда рельеф местности способствует тому, что вулканические газы (сернистый газ, хлористый водород или углекислый газ) распространяются близ поверхности земли, уничтожая растительность или загрязняя воздух в концентрациях, превышающих предельные допустимые нормы. Вулканические газы могут наносить и косвенный вред. Так, содержащиеся в них соединения фтора захватываются пепловыми частицами, а при выпадении последних на земную поверхность заражают пастбища и водоемы, вызывая тяжелые заболевания скота. Таким же образом могут быть загрязнены открытые источники водоснабжения населения. Огромные разрушения вызывают также грязекаменные потоки и цунами.

**Прогноз извержений.** Для прогноза извержений составляются карты вулканической опасности с показом характера и ареалов распространения продуктов прошлых извержений и ведется мониторинг предвестников извержений. К таким предвестникам относится частота слабых вулканических землетрясений; если обычно их количество не превышает 10 за одни сутки, то непосредственно перед извержением возрастает до нескольких сотен. Ведутся инструментальные наблюдения за самыми незначительными деформациями поверхности. Точность измерений вертикальных перемещений, фиксируемых, например, лазерными приборами, составляет  $-0,25$  мм, горизонтальных — 6 мм, что позволяет выявлять наклон поверхности всего в 1 мм на полкилометра. Данные об изменениях высоты, расстояния и наклонов используются для выявления центра вспучивания, предшествующего извержению, или прогибания поверхности после него. Перед извержением повышаются температуры фумарол, иногда изменяется состав вулканических газов и интенсивность их выделения. Предвестниковые явления, предшествовавшие большинству достаточно полно документированных извержений, сходны между собой. Однако с уверенностью предсказать, когда именно произойдет извержение, очень трудно.

**Вулканологические обсерватории.** Для предупреждения возможного извержения ведутся систематические инструментальные наблюдения в специальных обсерваториях. Самая старая вулканологическая обсерватория была основана в 1841 — 1845 гг. на Везувии в Италии, затем с 1912 г. начала действовать обсерватория на вулкане Килауэа на о. Гавайи и примерно в то же время — несколько обсерваторий в Японии. Мониторинг вулканов проводится также в США (в том числе на вулкане Сент-Хеленс), Индонезии — в обсерватории у вулкана Мерапи на о. Ява, в Исландии, в России — Институтом

вулканологии РАН (Камчатка), Рабауле (Папуа — Новая Гвинея), на островах Гваделупа и Мартиника в Вест-Индии, начаты программы мониторинга в Коста-Рике и Колумбии.

**Методы оповещения.** Предупреждать о грозящей вулканической опасности и принимать меры по уменьшению последствий должны гражданские власти, которым вулканологи предоставляют необходимую информацию. Система оповещения населения может быть звуковой (сирены) или световой (например, на шоссе у подножья вулкана Сакурадзима в Японии мигающие сигнальные огни предупреждают автомобилистов о выпадении пепла). Устанавливаются также предупреждающие приборы, которые срабатывают при повышенных концентрациях опасных вулканических газов, например, сероводорода. На дорогах в опасных районах, где идет извержение, размещают дорожные ограждения.

**Уменьшение опасности, связанной с вулканическими извержениями.** Для смягчения вулканической опасности используются как сложные инженерные сооружения, так и совсем простые способы. Например, при извержении вулкана Миякедзима в Японии в 1985 г. успешно применялось охлаждение фронта лавового потока морской водой. Устраивая искусственные бреши в застывшей лаве, ограничивающей потоки на склонах вулканов, удавалось изменять их направление. Для защиты от грязекаменных потоков — *лахаров* — применяют отградительные насыпи и дамбы, направляющие потоки в определенное русло. Для избежания возникновения лахара кратерное озеро иногда спускают с помощью тоннеля (вулкан Келуд на о. Ява в Индонезии). В некоторых районах устанавливают специальные системы слежения за грозowymi тучами, которые могли бы принести ливни и активизировать лахары. В местах выпадения продуктов извержения сооружают разнообразные навесы и безопасные убежища.

## ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

### План

1. Общая характеристика.
2. Регистрация и изучение землетрясений.
3. Сейсмические волны.
4. Магнитуда и интенсивность землетрясений.
5. Катастрофические последствия.
6. География распространения и прогнозирование.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Землетрясения — колебания Земли, вызванные внезапными изменениями в состоянии недр планеты. Эти колебания представляют собой упругие волны, распространяющиеся с высокой скоростью в толще горных пород. Наиболее сильные землетрясения иногда ощущаются на расстояниях более 1500 км от очага и могут быть зарегистрированы сейсмографами (специальными высокочувствительными приборами) даже в противоположном полушарии. Район, где зарождаются колебания, называется *очагом землетрясения*, а его проекция на поверхность Земли — *эпицентром* землетрясения.

Очаги большей части землетрясений лежат в земной коре на глубинах не более 16 км, однако в некоторых районах глубины очагов достигают 700 км. Ежедневно происходят тысячи землетрясений, но лишь немногие из них ощущаются человеком.

Упоминания о землетрясениях встречаются в Библии, в трактатах античных ученых — Геродота, Плиния и Ливия, а также в древних китайских и японских письменных источниках. До XIX в. большинство сообщений о землетрясениях содержало описания, обильно приправленные суевериями, и теории, основанные на скудных и недостоверных наблюдениях. Серию систематических описаний (каталогов) землетрясений

в 1840 г. начал А. Перри (Франция). В 1850-х годах Р. Малле (Ирландия) составил большой каталог землетрясений, а его подробный отчет о землетрясении в Неаполе в 1857 г. стал одним из первых строго научных описаний сильных землетрясений. Хотя уже с давних времен ведутся многочисленные исследования, нельзя сказать, что причины возникновения землетрясений полностью изучены. По характеру процессов в ИХ очагах выделяют несколько типов землетрясений, основными из которых являются *тектонические, вулканические и техногенные*.

*Тектонические землетрясения* возникают вследствие внезапного снятия напряжения, например, при подвижках по разлому в земной коре (исследования последних лет показывают, что причиной глубоких землетрясений могут быть и фазовые переходы в мантии Земли, происходящие при определенных температурах и давлении). Иногда глубинные разломы выходят на поверхность. Во время катастрофического землетрясения в Сан-Франциско 18 апреля 1906 общая протяженность поверхностных разрывов в зоне разлома Сан-Андреас составила более 430 км, максимальное горизонтальное смещение — 6 м. Максимальная зарегистрированная величина сейсмических смещений по разлому 15 м.

*Вулканические землетрясения* происходят вследствие резких перемещений магматического расплава в недрах Земли или в результате возникновения разрывов под влиянием этих перемещений.

*Техногенные землетрясения* могут быть вызваны подземными ядерными испытаниями, заполнением водохранилищ, добычей нефти и газа методом нагнетения жидкости в скважины, взрывными работами при добыче полезных ископаемых и пр. Менее сильные землетрясения происходят при обвале сводов пещер или горных выработок.

## 2. РЕГИСТРАЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Прибор, записывающий сейсмические колебания, называется *сейсмографом*, а сама запись — *сейсмограммой*. Сейсмограф состоит из маятника, подвешенного внутри корпуса на пружине, и записывающего устройства. Одно из первых записывающих устройств представляло собой вращающийся барабан с бумажной лентой. При вращении барабан постепенно смещается в одну сторону, так что нулевая линия записи на бумаге имеет вид спирали. Каждую минуту на график наносятся вертикальные линии — отметки времени; для этого используются очень точные часы, которые периодически сверяют с эталоном точного времени. Для изучения близких землетрясений необходима точность маркировки — до секунды или меньше. Во многих сейсмографах для преобразования механического сигнала в электрический используются индукционные устройства, в которых при перемещении инертной массы маятника относительно корпуса изменяется величина магнитного потока, проходящего через витки индукционной катушки. Возникающий при этом слабый электрический ток приводит в действие гальванометр, соединенный с зеркальцем, которое отбрасывает луч света на светочувствительную бумагу записывающего устройства. В современных сейсмографах регистрация колебаний ведется в цифровом виде с использованием компьютеров.

Впервые инструментальные наблюдения появились в Китае, где в 132 г. Чан Хеп изобрел сейсмоскоп, представлявший собой ИСКУСНО сделанный сосуд. На внешней сто-

роне сосуда, с размещенным внутри маятником, по кругу были выгравированы головы драконов, держащих в пасти шарики. При качении маятника от землетрясения один или несколько шариков выпадали в открытые рты лягушек, размещенных у основания сосудов таким образом, чтобы лягушки могли их проглотить.

Наблюдения за землетрясениями ведутся с древнейших времен. Детальные исторические описания, надежно свидетельствующие о землетрясениях с середины I тыс. до н. э., даны японцами. Большое внимание сейсмичности уделяли и античные ученые — Аристотель и др. Систематические инструментальные наблюдения, начатые во второй половине XIX в., привели к выделению сейсмологии в самостоятельную науку (Б. Б. Голицын, Э. Вихерт, Б. Гутенберг, А. Мохоровичич, Ф. Омори и др.).

Постоянные наблюдения за землетрясениями осуществляются сейсмической службой. Современная мировая сеть насчитывает свыше 2000 стационарных сейсмических станций, данные которых систематически публикуются в сейсмологических бюллетенях и каталогах. Кроме стационарных станций используются экспедиционные сейсмографы, в том числе устанавливаемые на дне океанов. Экспедиционные сейсмографы засылались также на Луну (где 5 сейсмографов ежегодно регистрируют до 3000 лунотрясений), а также и на Марс и Венеру. Изучением землетрясений занимается *сейсмология*. Сейсмические волны, возникающие при землетрясениях, используются также для изучения внутреннего строения Земли, достижения в этой области послужили основой для развития методов сейсмической разведки.

## 3. СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

Колебания, распространяющиеся из очага землетрясения, представляют собой упругие волны, характер и скорость распространения которых зависят от упругих свойств и плотности пород. К упругим свойствам относятся модуль объемной деформации, характеризующий сопротивление сжатию без изменения формы, и модуль сдвига, определяющий сопротивление усилиям сдвига. Скорость распространения упругих волн увеличивается прямо пропорционально квадратному корню значений параметров упругости и плотности среды.

*Продольные и поперечные волны.* На сейсмограммах эти волны появляются первыми. Раньше всего регистрируются продольные волны, при прохождении которых каждая частица среды подвергается сначала сжатию, а затем снова расширяется, испытывая при этом возвратно-поступательное движение в продольном направлении (т. е. в направлении распространения волны). Эти волны называются также *Р-волнами*, или *первичными волнами*. Их скорость зависит от модуля упругости и жесткости породы. Вблизи земной поверхности скорость Р-волн составляет 6 км/с, а на очень большой глубине — около 13 км/с. Следующими регистрируются поперечные сейсмические волны, называемые также *S-волнами*, или *вторичными волнами*. При их прохождении каждая частица породы колеблется перпендикулярно направлению распространения волны. Их скорость зависит от сопротивления породы сдвигу и составляет примерно 7/12 от скорости распространения Р-волн.

*Поверхностные волны* распространяются вдоль земной поверхности или параллельно ей и не проникают глубже 80—

160 км. В этой группе выделяются *волны Рэлея* и *волны Лява* (названные по именам ученых, разработавших математическую теорию распространения таких волн). При прохождении волн Рэлея частицы породы описывают вертикальные эллипсы, лежащие в очаговой плоскости. В волнах Лява частицы породы колеблются перпендикулярно направлению распространения волн. Поверхностные волны часто обозначаются сокращенно как *L-волны*. Скорость их распространения составляет 3,2–4,4 км/с. При глубоководных землетрясениях поверхностные волны очень слабые.

Амплитуда и период характеризуют колебательные движения сейсмических волн. *Амплитудой* называется величина, на которую изменяется положение частицы грунта при прохождении волны по сравнению с предшествовавшим состоянием покоя. *Период колебаний* — промежуток времени, за который совершается одно полное колебание частицы. Вблизи очага землетрясения наблюдаются колебания с различными периодами — от долей секунды до нескольких секунд. Однако на больших расстояниях от центра (сотни километров) короткопериодные колебания выражены слабее: для Р-волн характерны периоды от 1 до 10 с, а для S-волн — немного больше. Периоды поверхностных волн составляют от нескольких секунд до нескольких сотен секунд. Амплитуды колебаний могут быть значительными вблизи очага, однако на расстояниях 1500 км и более они очень малы — менее нескольких микрон для волн Р и S и менее 1 см — для поверхностных волн.

*Отражение и преломление.* Встречая на своем пути слои пород с отличающимися свойствами, сейсмические волны отражаются или преломляются подобно тому, как луч света отражается от зеркальной поверхности или преломляется, переходя из воздуха в воду. Любые изменения упругих характеристик или плотности материала на пути распространения сейсмических волн заставляют их преломляться, а при резких изменениях свойств среды часть энергии волн отражается.

*Пути сейсмических волн.* Продольные и поперечные волны распространяются в толще Земли, при этом непрерывно увеличивается объем среды, вовлекаемой в колебательный процесс. Поверхность, соответствующая максимальному продвижению волн определенного типа в данный момент, называется *фронтом* этих волн. Поскольку модуль упругости среды возрастает с глубиной быстрее, чем ее плотность (до глубины 2900 км), скорость распространения волн на глубине выше, чем вблизи поверхности, и фронт волны оказывается более продвинутым вглубь, чем в латеральном (боковом) направлении. *Траекторией волны* называется линия, соединяющая точку, находящуюся на фронте волны, с источником волны. Направления распространения волн Р и S представляют собой кривые, обращенные выпуклостью вниз (из-за того, что скорость движения волн больше на глубине). Траектории волн Р и S совпадают, хотя первые распространяются быстрее. Сейсмические станции, находящиеся вдали от эпицентра землетрясения, регистрируют не только прямые волны Р и S, но также волны этих типов, уже отраженные один раз от поверхности Земли — *PP* и *SS* (или *PR* и *S'*?), а иногда — отраженные дважды — *PPP* и *SSS* (или *PR<sub>2</sub>* и *SR*).

Существуют также отраженные волны, которые проходят один отрезок пути как Р-волна, а второй, после отражения, — как S-волна. Образующиеся обменные волны обозначаются как *PS* или *SP*. На сейсмограммах глубоководных землетрясений наблюдаются также и другие типы отражен-

ных волн, например, волны, которые прежде, чем достичь регистрирующей станции, отразились от поверхности Земли. Их принято обозначать маленькой буквой, за которой следует заглавная (например, *pK*). Эти волны очень удобно использовать для определения глубины очага землетрясения. На глубине 2900 км скорость Р-волн резко снижается от >13 км/с до -8 км/с; а S-волны не распространяются ниже этого уровня, соответствующего границе земного ядра и мантии. Оба типа волн частично отражаются от этой поверхности, и некоторое количество их энергии возвращается к поверхности в виде волн, обозначаемых как *P<sub>c</sub>P* и *S<sub>c</sub>S*. Р-волны проходят сквозь ядро, но их траектория при этом резко отклоняется, и на поверхности Земли возникает теневая зона, в пределах которой регистрируются только очень слабые Р-волны. Эта зона начинается на расстоянии около 11 тыс. км от сейсмического источника, а уже на расстоянии 16 тыс. км Р-волны снова появляются, причем их амплитуда значительно возрастает из-за фокусирующего влияния ядра, где скорости волн низкие. Р-волны, прошедшие сквозь земное ядро, обозначаются *PKP* или *P'*. На сейсмограммах хорошо выделяются также волны, которые по пути от источника к ядру идут как волны S, затем проходят сквозь ядро как волны Р, а при выходе волны снова преобразуются в тип S. В самом центре Земли, на глубине более 5100 км, существует внутреннее ядро, находящееся предположительно в твердом состоянии, но природа его пока не вполне ясна. Волны, проникающие сквозь это внутреннее ядро, обозначаются как *PKIKP* или *SKIKS*.

#### 4. МАГНИТУДА И ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

*Магнитуда землетрясений* обычно определяется по шкале, основанной на записях сейсмографов. Эта шкала известна под названием *шкалы магнитуд*, или *шкалы Рихтера* (по имени американского сейсмолога Ч. Ф. Рихтера, предложившего ее в 1935 г.). *Магнитуда землетрясения* — безразмерная величина, пропорциональная логарифму отношения максимальных амплитуд определенного типа волн данного землетрясения и некоторого стандартного землетрясения. Существуют различия в методах определения магнитуд *близких*, *удаленных*, *мелкофокусных* (*неглубоких*) и *глубоких* землетрясений. Магнитуды, определенные по разным типам волн, отличаются по величине. Землетрясения разной магнитуды (по шкале Рихтера) проявляются следующим образом:

- 2 — самые слабые ощущаемые толчки;
- 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> — самые слабые толчки, приводящие к небольшим разрушениям;
- 6 — умеренные разрушения;
- 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> — самые сильные из известных землетрясений.

*Интенсивность землетрясений* оценивается в баллах при обследовании района по величине вызванных ими разрушений наземных сооружений или деформаций земной поверхности. Для ретроспективной оценки балльности исторических или более древних землетрясений используют некоторые эмпирически полученные соотношения. В США оценка интенсивности обычно проводится по модифицированной 12-балльной шкале Меркалли.

*1 балл.* Ощущается немногими особо чувствительными людьми в особенно благоприятных для этого обстоятельствах.

3 балла. Ощущается людьми как вибрация от проезжающего грузовика.

4 балла. Дребезжат посуда и оконные стекла, скрипят двери и стены.

5 баллов. Ощущается почти всеми; многие спящие просыпаются. Незакрепленные предметы падают.

6 баллов. Ощущается всеми. Небольшие повреждения.

8 баллов. Падают дымовые трубы, памятники, рушатся стены. Меняется уровень воды в колодцах. Сильно повреждаются капитальные здания,

10 баллов. Разрушаются кирпичные постройки и каркасные сооружения. Деформируются рельсы, возникают оползни.

12 баллов. Полное разрушение. На земной поверхности видны волны.

В России и некоторых соседних с ней странах принято оценивать интенсивность колебаний в баллах MSK (12-балльной шкалы Медведева — Шпоихойера — Карника), в Японии — в баллах ЯМА (9-балльной шкалы Японского метеорологического агентства). Интенсивность в баллах (выражающихся целыми числами без дробей) определяется при обследовании района, в котором произошло землетрясение, или опросе жителей об их ощущениях при отсутствии разрушений, или же расчетами по эмпирически полученным и принятым для данного района формулам. Среди первых сведений о произошедшем землетрясении становится известной именно его магнитуда, а не интенсивность. Магнитуда определяется по сейсмограммам даже на больших расстояниях от эпицентра.

## 5. КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Сильные землетрясения носят катастрофический характер, уступая по числу жертв только тайфунам и значительно (в десятки раз) опережая извержения вулканов. Материальный ущерб одного разрушительного землетрясения может составлять сотни миллионов долларов. Число слабых землетрясений гораздо больше, чем сильных. Так, из сотни тысяч землетрясений, ежегодно происходящих на Земле, только единицы катастрофических. Они высвобождают около 1020 Дж потенциальной сейсмической энергии, что составляет всего 0,01% тепловой энергии Земли, излучаемой в космическое пространство. Сильные землетрясения оставляют множество следов, особенно в районе эпицентра: наибольшее распространение имеют оползни и осыпи рыхлого грунта и трещины на земной поверхности. Характер таких нарушений в значительной степени определяется геологическим строением местности. В рыхлом и водонасыщенном грунте на крутых склонах часто происходят оползни и обвалы, а мощная толща водонасыщенного аллювия в долинах деформируется легче, чем твердые породы. На поверхности аллювия образуются просадочные котловины, заполняющиеся водой. И даже не очень сильные землетрясения получают отражение в рельефе местности.

Смещения по разломам или возникновение поверхностных разрывов могут изменить плановое и высотное положение отдельных точек земной поверхности вдоль линии разлома, как это произошло во время землетрясения 1906 г. в Сан-Франциско. При землетрясении в октябре 1915 г. в долине Плезант в Неваде на разломе образовался уступ длиной 35 км и высотой до 4,5 м. При землетрясении в мае 1940 г. в долине Импириал в Калифорнии подвижки произошли на

55-километровом участке разлома, причем наблюдались горизонтальные смещения до 4,5 м. В результате Ассамского землетрясения (Индия) в июне 1897 г. в эпицентральной области высота местности изменилась не менее, чем на 3 м. Значительные поверхностные деформации прослеживаются не только вблизи разломов и приводят к изменению направления речного стока, подпруживанию или разрывам водотоков, нарушению режима источников воды, причем некоторые из них временно или навсегда перестают функционировать, но в то же время могут появиться новые. Колодцы и скважины заплывают грязью, а уровень воды в них ощутимо меняется.

При сильных землетрясениях вода, ЖИДКА! грязь или песок могут фонтанами выбрасываться из грунта. При смещении по разломам происходят повреждения автомобильных и железных дорог, зданий, мостов и прочих инженерных сооружений. Однако качественно построенные здания редко разрушаются полностью. Обычно степень разрушений находится в прямой зависимости от типа сооружения и геологического строения местности. При землетрясениях умеренной силы могут происходить частичные повреждения зданий, а если они неудачно спроектированы или некачественно построены, то возможно и их полное разрушение. При очень сильных толчках могут обрушиться и сильно пострадать сооружения, построенные без учета сейсмической опасности. Обычно не обрушиваются одно- и двухэтажные постройки, если у них не очень тяжелые крыши. Однако бывает, что они смещаются с фундаментов и часто у них растрескивается и отваливается штукатурка. Дифференцированные движения могут приводить к тому, что мосты сдвигаются со своих опор, а инженерные коммуникации и водопроводные трубы разрываются. При интенсивных колебаниях уложенные в грунт трубы могут «складываться», всовываясь одна в другую, или выгибаться, выходя на поверхность, а железнодорожные рельсы деформироваться. В сейсмоопасных районах сооружения должны проектироваться и строиться с соблюдением строительных норм, принятых для данного района в соответствии с картой сейсмического районирования.

В густонаселенных районах едва ли не больший ущерб, чем сами землетрясения, наносят пожары, возникающие в результате разрыва газопроводов и линий электропередач, опрокидывания печей, плит и разных нагревательных приборов. Борьба с пожарами затрудняется из-за того, что водопровод оказывается поврежденным, а улицы — непроезжими вследствие образовавшихся завалов. Иногда подземные толчки сопровождаются хорошо различимым низким гулом, когда частота сейсмических колебаний лежит в диапазоне, воспринимаемом человеческим ухом, иногда такие звуки слышатся и при отсутствии толчков. В некоторых районах они представляют собой довольно обычное явление, хотя ощутимые землетрясения происходят очень редко.

Имеются также многочисленные сообщения о возникновении свечения во время сильных землетрясений. Общепринятого объяснения таких явлений пока нет. Цунами (большие волны на море) возникают при быстрых вертикальных деформациях морского дна во время подводных землетрясений. Цунами распространяются в океанах в пределах глубоководных зон океанов со скоростью 400–800 км/ч и могут вызвать разрушения на берегах, удаленных на тысячи километров от эпицентра. У близлежащих к эпицентру берегов эти волны иногда достигают в высоту 30 м. Цунами наиболее часто опустошают побережья Тихого океа-

на, как это произошло в 1933 г. в Японии и в 1952 г. на Камчатке.

При многих сильных землетрясениях помимо основных толчков регистрируются форшоки (предшествующие землетрясения) и многочисленные яфтершоки (землетрясения, следующие за основным толчком). Афтершоки обычно слабее, чем основной толчок, и могут повторяться в течение недель и даже лет, становясь все реже и реже. Из огромного числа происходящих ежегодно землетрясений только одно имеет магнитуду равную или более 8, десять — 7—7,9, сто — 6—6,9. Всякое землетрясение с магнитудой свыше 7 может стать крупной катастрофой. Однако оно может остаться и незамеченным, если произойдет в пустынном районе. Так, грандиозная природная катастрофа — Гоби-Алтайское землетрясение (1957 г.; магнитуда 8,5, интенсивность 11—12 баллов) — остается почти неизученной, хотя из-за огромной силы, малой глубины очага и отсутствия растительного покрова это землетрясение оставило на поверхности наиболее полную и многообразную картину (возникли 2 озера, мгновенно образовался огромный надвиг в виде каменной волны высотой до 10 м, максимальное смещение по сбросу достигло 300 м и т. п.). Территория шириной 50—100 км и длиной 500 км (как Дания или Голландия) была полностью разрушена.

Если бы это землетрясение произошло в густонаселенном районе, число жертв могло измеряться миллионами. Последствия одного из самых сильных землетрясений (магнитуда могла составлять 9), произошедшего в старейшем районе Европы — Лиссабоне — в 1755 г. и захватившего территорию свыше 2,5 млн км<sup>2</sup>, были столь грандиозны (погибло 50 тыс. из 230 тыс. горожан, в гавани выросла скала, прибрежное дно стало сушей, изменилось очертание побережья Португалии) и так поразили европейцев, что Вольтер откликнулся на него «Поэмой о гибели Лиссабона» (1756). Сильные землетрясения, как бы они ни были редки, никогда не оставляют современников равнодушными. Так, в трагедии У. Шекспира «Ромео и Джульетта» (1595) кормилица вспоминает землетрясение 1580 г., которое, судя по всему, пережил сам автор.

Общее число жертв землетрясений на планете за последние 500 лет составило около 5 млн человек, почти половина из них приходится на Китай. Так, в 1556 г. в китайской провинции Шэньси при землетрясении с магнитудой 8,1 погибло 830 тыс. человек, в 1976 г. в районе Таншан к востоку от Пекина землетрясение с магнитудой 7,8 вызвало гибель 240 тыс. чел. по официальным китайским данным (по данным американских сейсмологов до 1 млн человек). Исключительно тяжелые последствия связаны также с землетрясениями в 1737 г. в Калькутте (Индия), когда погибло 300 тыс. чел., в 1908 г. в Мессине (Италия) — 120 тыс. чел., в 1923 г. в Токио — 143 тыс. человек. Большие потери при землетрясениях обычно связаны с высокой плотностью населения, примитивными методами строительства, особенно характерными для бедных районов, при этом совсем не обязательно, чтобы землетрясение было сильным (например, в 1960 г. в результате сейсмического толчка с магнитудой 5,8 погибло до 15 тыс. человек в Агадире, Марокко). Естественные явления — оползни, трещины играют меньшую роль. Катастрофические последствия землетрясения можно предотвратить, улучшив качество построек, так как большая часть людей гибнет под их обломками.

## 6. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Большинство землетрясений сосредоточено в двух протяженных, узких зонах. Одна из них обрамляет Тихий океан, а вторая тянется от Азорских островов на восток до Юго-Восточной Азии. Тихоокеанская сейсмическая зона проходит вдоль западного побережья Южной Америки. В Центральной Америке она разделяется на две ветви, одна из которых следует вдоль островной дуги Вест-Индии, а другая продолжается на север, расширяясь в пределах США, до западных хребтов Скалистых гор. Далее эта зона проходит через Алеутские острова до Камчатки и затем через Японские острова, Филиппины, Новую Гвинею и острова юго-западной части Тихого океана к Новой Зеландии и Антарктике.

Вторая зона от Азорских островов простирается на восток через Альпы и Турцию. На юге Азии она расширяется, а затем сужается и меняет направление на меридиональное, следует через территорию Мьянмы, острова Суматра и Ява и соединяется с циркумтихоокеанской зоной в районе Новой Гвинеи. Выделяется также зона меньшего размера в центральной части Атлантического океана, следующая вдоль Срединно-Атлантического хребта. Существует ряд районов, где землетрясения происходят довольно часто. К ним относятся Восточная Африка, Индийский океан, в Северной Америке долина р. Св. Лаврентия и северо-восток США. Иногда в районах, которые принято считать неактивными, происходят сильные землетрясения, как, например, в Чарлстоне (шт. Южная Каролина) в 1886 г.

По сравнению с мелкофокусными глубокофокусные землетрясения имеют более ограниченное распространение. Они не были зарегистрированы в пределах Тихоокеанской зоны от южной Мексики до Алеутских островов, а в Средиземноморской зоне — к западу от Карпат. Глубокофокусные землетрясения характерны для западной окраины Тихого океана, Юго-Восточной Азии и западного побережья Южной Америки. Зона с глубокофокусными очагами обычно располагается вдоль зоны мелкофокусных землетрясений со стороны материка.

Для повышения точности прогноза землетрясений необходимо лучше представлять механизмы накопления напряжений в земной коре, крипа и деформаций на разломах, выявить зависимости между тепловым потоком из недр Земли и пространственным распределением землетрясений, а также установить закономерности повторяемости землетрясений в зависимости от их магнитуды. Во многих районах земного шара, где существует вероятность возникновения сильных землетрясений, ведутся геодинамические наблюдения с целью обнаружения предвестников землетрясений, среди которых заслуживают особого внимания изменения сейсмической активности, деформации земной коры, аномалии геомагнитных полей и теплового потока, резкие изменения свойств горных пород (электрических, сейсмических и т. п.), геохимические аномалии, нарушения водного режима, атмосферные явления, а также аномальное поведение насекомых и других животных (биологические предвестники).

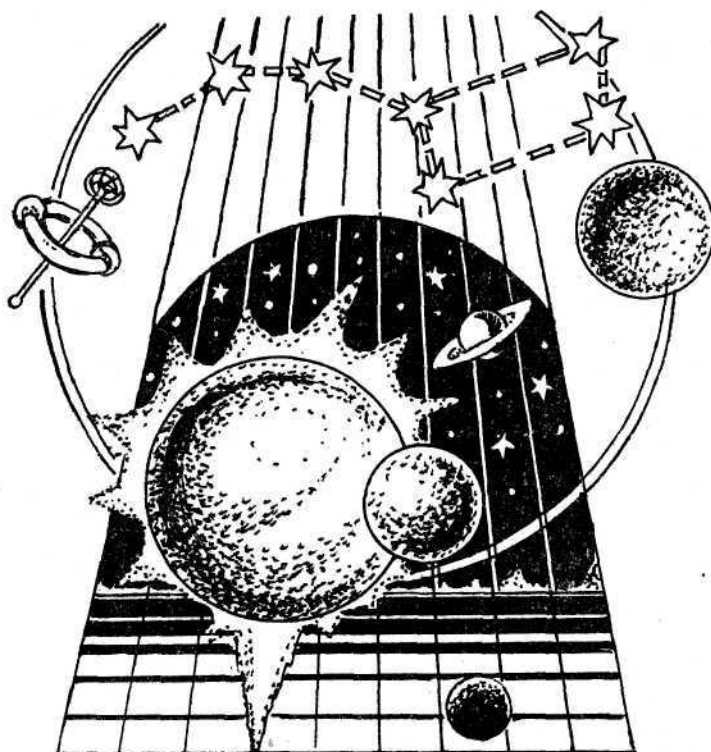
Такого рода исследования проводятся на специальных геодинамических полигонах (например, Паркфилдском в Калифорнии, Гармском в Таджикистане и др.). С 1960 г. работает множество сейсмических станций, оборудованных



высокочувствительной регистрирующей аппаратурой и мощными компьютерами, позволяющими быстро обрабатывать данные и определять положение очагов землетрясений. Задача прогноза землетрясений, ведущегося на основе наблюдений за предвестниками (предсказание не только места, но, самое главное, времени сейсмического события), далека от своего решения, т. к. ни один из предвестников нельзя считать надежным. Известны единичные случаи исключительно удачного своевременного прогноза, например, в 1975 в Китае очень точно было предсказано землетрясе-

ние с магнитудой 7,3. В сейсмоопасных районах важную роль играет возведение сейсмостойких сооружений. Деление территории по степени потенциальной сейсмической опасности входит в задачу сейсмического районирования. Оно основано на использовании исторических данных (о повторяемости сейсмических событий, их силе) и инструментальных наблюдений за землетрясениями, геолого-географическом картировании и сведениях о движении земной коры. Районирование территории связано и с проблемой страхования от землетрясений.

# Астрономия



## УТВЕРЖДЕНИЕ ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МИРА

Практически невозможно назвать точную дату зарождения интереса к Звездам, так как изучение звездного неба человеком так же старо, как, если можно так сказать, и человеческая культура. Можно предположить, что в те времена, когда люди были совершенно бессильны перед природными явлениями, возникла вера в вызывавшие эти явления могущественные силы, которые создали мир и управляли им по своему усмотрению. На протяжении многих веков обожествлялись Луна, Солнце, планеты. Мифы многих народов были основаны на туманных идеях о множественности обитаемых миров.

Представления древних людей о мироздании были очень наивными. Почти во всех религиозных верованиях мир делился на две основные части — небесную и земную. «Небесная твердь» возлежала на арках и к ней крепились все звезды, а Земля считалась неподвижным центром мироздания. Существовала еще третья часть — подземная, «грешная», расположенная в недрах Земли. Но по мере развития астрономии идеи о множественности миров становились все более конкретными и научными, мифы рассеивались, Земля приобретала более «правильные» очертания.

### ГЕОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА

Во II веке до н. э. древнегреческий астроном Гиппарх, наблюдая движение планет, обнаружил явление, которое называется прецессией, то есть обратное движение планет. Гиппарх обратил внимание на то, что планеты как бы описывают по небу петли. Эта кажущаяся сложность в движении планет связана с тем, что мы наблюдаем планеты с Земли, которая сама движется вокруг Солнца. И когда Земля «догоняет» другую планету, то кажется, что планета как бы останавливается и затем движется в обратном направлении.

Древнегреческий астроном Птолемей (ок. 100—165) выдвинул свою «систему мира». Он пытался объяснить устройство Вселенной таким образом: поскольку у Вселенной есть центр, то есть место, куда стремятся все имеющие вес тела, то значит, и Земля должна находиться вместе с этими телами. Иначе Земля, будучи тяжелее всех других тел, падала бы к центру мира, обгоняя в своем движении все предметы, имеющиеся на ее поверхности: людей, животных, деревья, утварь и т. п., — которые бы парили в воздухе. А так как Земля не падает, значит, она является неподвижным центром Вселенной. Птолемеяевская система мира была названа геоцентрической.

Самое известное из усовершенствований Птолемея — введение таких понятий, как эпицикл и деферент. Он предполагал, что планета движется по малой окружности — эпициклу — с постоянной скоростью, а центр эпицикла, в свою очередь, по большой окружности — деференту. То есть он предпо-

жил, что каждая из планет движется не вокруг Земли, а вокруг некой точки, которая, в свою очередь, движется по кругу (деференту), в центре которого находится Земля.

Система Птолемея была воспринята астрономами, ее придерживались еще долгое время, хотя, например, сегодня трудно представить, что планеты совершают такие запутанные движения вокруг каких-то воображаемых точек. Зато Птолемей был уверен, что Земля недвижима, это центр Вселенной, поэтому в представленную схему укладывалось и обратное движение планет.

Кроме того, Птолемей добавил в свою систему еще один элемент — эквант. Благодаря ему планеты могли совершать уже неравномерное движение по кругу, но при условии существования некой точки (не обязательно, чтобы этой точкой была Земля), откуда это движение казалось бы равномерным.

Система мира Аристотеля—Птолемея казалась современникам верной. Несмотря на слишком сложную и громоздкую систему, Птолемей, кропотливо подбирая для каждой планеты присущее только ей сочетание деференте E, эпициклов и эквантов, добился того, что его система мира предсказывала положение планет очень точно. Сделанные им вычисления были очень важны для современников, так как давали возможность составлять календари, помогали путешественникам ориентироваться в пути, служили «графиком» сельскохозяйственных работ для земледельцев и т. п. Эта ошибочная система считалась верной почти полторы тысячи лет.

Эту систему признавала церковь. В основу своего миропонимания христианство положило библейскую легенду о сотворении мира богом за шесть дней. По этой легенде Земля — «средоточие» Вселенной, а небесные светила — «осветительные приборы» Земли, украшающие небосвод. Христианство беспощадно преследовало любую попытку рассматривать строение Вселенной с другой точки зрения, так как данная система, ставившая Землю в центр мироздания, как нельзя лучше отвечала христианскому вероучению.

Таблицы, составленные Птолемеем, позволяли определить заранее положение планет на небе. Но по прошествии некоторого времени астрономы обнаружили расхождения наблюдаемых положений планет с ранее вычисленными. На протяжении веков думали, что система мира Птолемея просто недостаточно совершенна, и, пытаясь усовершенствовать ее, вводили для каждой планеты новые и новые комбинации круговых движений.

### ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА

... Древнегреческий мыслитель Аристарх Самосский (ок. 310—230 гг. до н. э.) одним из первых предложил гелиоцентрическую систему, где Земля и все планеты вращаются вокруг

Солнца, но его предположение не нашло отклика у современников, подобная мысль слишком опережала свое время, кроме того, его идея полностью противоречила механике Аристотеля, которой центр Земли считался естественным местоположением тяжелых тел.

Низвергнул птолемеевскую систему мира великий польский астроном Николай Коперник (1473—1543). Гелиоцентрическая система Коперника была существенно проще системы Птолемея. Впоследствии последователи Птолемея в угоду церкви придумывали все новые «разъяснения» и «доказательства» движения планет вокруг Земли, чтобы сохранить «истинность» и «святость» ложного учения. Но от этого система Птолемея становилась все более надуманной и искусственной.

Незادолго до Коперника немецкий кардинал и философ Николай Кузанский и известный итальянский ученый Леонардо да Винчи утверждали, что Земля движется и занимает не центральное место во Вселенной. Но система Птолемея все равно продолжала господствовать. Почему? Потому, что она поддерживалась всемогущей церковью, которая подавляла свободную научную мысль, чем мешала развитию науки. Кроме того, ученые, отвергавшие учение Птолемея и высказывавшие правильные взгляды на устройство Вселенной, не могли еще их убедительно обосновать.

Первым бросить вызов католической церкви удалось Николаю Копернику. Своей книгой «Об обращениях небесных сфер» он разоблачал церковников, обвиняя их в полном невежестве в вопросах устройства Вселенной. После тридцати лет упорнейшего труда, долгих размышлений и сложных математических вычислений он показал, что планеты вращаются вокруг Солнца, а Земля есть планета, значит, она тоже движется.

Коперник не дождался того времени, когда его книга распространилась по всему свету, открывая людям правду о строении Вселенной.

Коперник родился в 1473 г. в польском городе Торуне. Он рано лишился родителей, поэтому воспитывал его дядя — Лукаш Ваченроде, выдающийся общественно-политический деятель того времени. Коперник с детства интересовался различными науками. Его студенческие годы прошли в итальянских университетах, где астрономия изучалась по Птолемею. Коперник, увлекшись этим предметом, начал тщательно изучать сохранившиеся труды великих древних математиков и астрономов. У него уже тогда возникли мысли о правоте догадок Аристарха, о ложности системы Птолемея.

По возвращении из Италии Коперник занялся общественной деятельностью, принимая самое активное участие в управлении областью: ведал ее финансовыми, хозяйственными и другими делами. Но в то же время он неустанно размышлял над истинным устройством Солнечной системы и постепенно пришел к своему великому открытию.

Как получилось, что работы Коперника нанесли сокрушительный удар по системе Птолемея, которой покровительствовала почти четырнадцать веков католическая церковь? Почему церковь подвергла идеи Коперника осуждению? Ведь гелиоцентрическая система Коперника была существенно проще системы Птолемея. Признание вращения Земли вокруг оси устранило необходимость говорить о суточном движении звездной сферы и всех небесных тел; обращение же Земли вокруг Солнца объясняло и годовое перемещение Солнца по небесной сфере и петли обратного движения планет. Сперва католическая церковь приняла спокойно идеи Коперника. Но в 1583 г. доминиканский монах Джордано Бруно, ознакомив-

шись с теорией Коперника, выразил ей горячую поддержку и в дополнение к этому высказал свои представления о бесконечном звездном космосе. Католические церковники сочли высказывания Бруно еретическими и приговорили его к сожжению на костре как еретика. Но страстная пропаганда Бруно идеей Коперника привела к тому, что католическая церковь предала анафеме и теорию Коперника. Через 70 лет после опубликования работы «Об обращениях небесных сфер» была внесена в список запрещенных книг.

В своей книге Николай Коперник утверждал, что Земля и другие планеты — спутники Солнца. Он показал, что именно движение Земли вокруг Солнца с ее суточным вращением вокруг своей оси объясняет видимое движение Солнца, странную запутанность в движении планет и видимое вращение небесного свода. Гениально просто Коперник объяснял, что мы воспринимаем движение далеких небесных тел так же, как и перемещение различных предметов на Земле, когда сами находимся в движении. Наш плот сплавляется по спокойной реке, и нам кажется, что плот и мы неподвижны, а «проплывающую» в обратном направлении берега реки. Таким же обманом является и наше личное восприятие, что Солнце движется вокруг Земли. На самом же деле Земля движется вокруг Солнца и в течение года совершает полный оборот по своей орбите. Кроме того, Коперник был твердо уверен в том, что светила движутся с постоянной скоростью по окружности.

Из вышесказанного видно, что Коперник, объясняя мир, не считался с религией, отвергая при этом всякий авторитет церкви в делах науки, и становится понятным, почему теории Коперника вызвали негодование у служителей церкви. Несмотря на то что у Коперника появилось много сторонников, принимающих его теорию, церковь начала ожесточенное преследование продолжателей его учения.

Вторым человеком после Коперника, сыгравшим решающую роль в утверждении гелиоцентрической системы, стал Иоганн Кеплер (1571—1630). Он доказал, что орбиты всех планет представляют собой вытянутые окружности — эллипсы, чем нанес смертельный удар геоцентрической теории с ее неизменным равномерным круговым движением.

Кеплер родился в немецкой провинции Вюртемберг в небольшом городке Вейле, в очень небогатой семье. Вся жизнь его была цепью бесконечных испытаний. С 1600 г. он вплотную занялся исследованием движения Марса. Путем долгого подбора комбинаций эпициклов, деферентов, эксцентриксов и эквантов, для наилучшего совпадения расчетных результатов с видимым перемещением Марса, он пришел к выводу, что орбита этой планеты должна быть эллипсом.

Кроме того, Кеплер выступил с утверждением, что смещения звезд не могут быть замечены из-за невообразимо огромных расстояний, отделяющих их от нашей планеты. При этом Коперник считал, что звезды неподвижны. Сторонники Птолемея, например, утверждали, что если бы Земля двигалась в пространстве, то при наблюдении неба в разное время было бы видно, что звезды тоже меняют свое положение на небе. Но таких смещений звезд за много веков не заметил ни один астроном. Именно в этом сторонники учения Птолемея видели доказательство неподвижности Земли. Отсюда видно, что Кеплер был прав: движение звезд действительно невозможно было наблюдать из-за огромных расстояний. Лишь в 1837 г. русский астроном В. Я. Струве положил начало точному определению расстояний до звезд.

Учение Коперника, Кеплера и других ученых подрывало основы религиозного мировоззрения и открывало ши-

рокий путь к материалистическому, подлинно научному познанию явлений природы. Хотя некоторые идеи Кеплера и не сразу были восприняты сторонниками теории Коперника, но никто не мог поспорить с простотой новой системы и точностью ее предсказаний положения планет.

Как было уже сказано, идея гелиоцентрической Вселенной Коперника была признана не сразу, хотя в некоторых кругах она нашла свою поддержку. Так, Джордано Бруно, развивая учение Коперника, утверждал, что во Вселенной нет и не может быть центра, что Солнце — это только центр Солнечной системы. Он также высказывал гениальную догадку о том, что звезды — такие же светила, как и наше Солнце, причем вокруг бесчисленных звезд движутся планеты, на многих из которых существует разумная жизнь. Ни пытки, ни костер инквизиции не сломили волю Джордано Бруно, не заставили его отречься от своих взглядов.

В 1609 г. Галилео Галилей (1564—1642) сделал открытия, наглядно подтверждающие теорию Коперника. В телескоп он увидел на поверхности Луны кратеры, низины, «моря», которые в какой-то степени были сходны с земной поверхностью и не представляли принципиального различия между «земным» и «небесным». Галилей открыл четыре спутника Юпитера. Их движение вокруг Юпитера опровергло ошибочное представление о том, что только Земля является центром небесных тел. Галилей обнаружил, что Венера, подобно Луне, меняет свои фазы. Следовательно, Венера — шарообразное тело, которое светит отраженным солнечным светом. Изучая осо-

бенности изменения вида Венеры, Галилей установил, что она движется не вокруг Земли, а вокруг Солнца. На Солнце он увидел пятна и, наблюдая за ними, определил, что Солнце вращается вокруг своей оси. Значит, различным небесным телам, например Солнцу, присуще осевое вращение. Наконец, он обнаружил, что Млечный Путь — это множество слабых звезд, различимых невооруженным глазом. Следовательно, Вселенная имеет грандиознейшие масштабы, и было бы крайне наивно полагать, что она за сутки совершает полный оборот вокруг маленькой Земли.

Свои открытия Галилей изложил в книге «Диалог о двух главнейших системах мира», построенной в виде спора двух персонажей, одного — сторонника традиционного учения Аристотеля, другого — сторонника системы Коперника. В качестве третьего судьи выступал третий персона, которого каждый из двух противников пытался склонить на свою сторону. «Диалог» вызвал ярость католической церкви, особенно папы Урбана VIII, который увидел себя в роли сторонника учения Аристотеля. В 1633 г. Галилей предстал перед судом инквизиции. Престарелого ученого заставили отречься от своих взглядов и до конца жизни держали его под надзором инквизиции. Лишь в 1992 г. католическая церковь оправдала Галилея.

Казнь Бруно, официальный запрет учения Коперника, суд над Галилеем не смогли остановить распространение теории Коперника. Иоганн Кеплер, Исаак Ньютон, М. В. Ломоносов и другие ученые сделали множество открытий на основе этого учения.

## СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ МИРА

Звездное небо испокон веков интересовало человечество. Тысячелетиями складывался ряд вопросов, на некоторые из них и сейчас ответ не найден. За это время возникли такие науки как астрономия, физика, астрофизика, космология и т. п. С развитием этих наук сложилась более или менее ясная система мира, то есть представление о расположении в пространстве и движении Земли, Луны, Солнца, других звезд, планет и небесных тел.

Древние люди научились связывать перемещения Солнца со сменой сезонов года. Они разделили полосу неба вдоль эклиптики на 12 созвездий, в каждом из которых Солнце находилось приблизительно в течение месяца. Эти созвездия получили название зодиакальных. С вхождением в новое зодиакальное созвездие люди связывали свои сельскохозяйственные работы, житейские праздники, обряды и т. п. С появления на небе созвездия Водолея, например, земледельцами ожидалось половодье, с появлением созвездия Рыб — нерест, с утренним восходом созвездия Девы начиналась уборка хлеба. С созвездием Весов связано взвешивание и подсчет урожая.

Еще за 2000 лет до н. э. среди зодиакальных созвездий было замечено «подвижных» пять светил, которые переходили из одного зодиакального созвездия в другое. Греческие астрономы назвали эти светила планетами, то есть «блуждающими», в честь древнеримских богов. И сейчас мы знаем эти планеты как Венеру, Марс, Меркурий, Юпитер и Сатурн.

К блуждающим светилам ими были причислены и Луна, и Солнце.

Со временем древним астрономам удалось установить определенные закономерности в движении планет. Была замечена цикличность в положениях планет по отношению к светилу, которую называли синодическим периодом обращения планет. Развитие учения о небесных телах требовало построения общей модели мира, в которой для каждой планеты отводилось бы определенное место и, кроме того, можно было бы задолго предсказывать ее положение на небе.

По визуальным наблюдениям была выведена простая схема: планеты, по характеру своего движения по отношению к Солнцу, стали подразделяться на две группы: Меркурий и Венера были названы внутренними или нижними, остальные — внешними или верхними. Была утверждена так называемая конфигурация, то есть положения планет относительно Солнца (период противостояния, восточная квадратура, западная квадратура). И все же, несмотря на разработку таких схем, вавилонские астрономы полагались непосредственно на зрительные ощущения. Так, Земля имела вид выпуклого острова, окруженного океаном; в недрах земли располагалось «царство мертвых»; небо представлялось твердым куполом, опирающимся на поверхность земли и разделявшим «нижние воды» (океанические воды, омывающие земной остров) и «верхние воды» (осадочные явления). К куполу крепились свети-

ла, а над небом было обиталище богов. Восход солнца происходил через восточные ворота, а закат — через западные, ночью же светило двигалось под землей.

Древние египтяне считали, что Вселенная выглядит как большая долина, вытянутая с севера на юг, а в ее центре расположен Египет. Небо в виде железной крыши с прикрепленными к ней звездами держалось на столбах.

В Древнем Китае считали, что Земля имеет форму плоского прямоугольника, над которым на столбах лежит круглое выпуклое небо. Из-за согнутого разъяренным драконом центрального столба Земля наклонилась к востоку и все китайские реки потекли, соответственно, к востоку, а небо наклонилось на запад, отчего все небесные тела стали двигаться с востока на запад. «

В IV в. до н. э. мыслителями греческих колоний Малой Азии (Ионии), Южной Италии и Сицилии были сделаны первые попытки разрушить мифы об устройстве Земли и небесных тел, найти истинные причины возникновения природных явлений и дать им верное толкование. Выдающиеся мыслители Гераклит Эфесский, Евдокс Книдский, Пифагор Самосский и др. думали над этими проблемами. Были высказаны первые предположения, что Земля имеет форму шара, что в центральной части модели мира помещается Земля, вокруг нее вращаются сферы Луны, Солнца, Венеры, Меркурия и других планет Солнечной системы, а дальше всех находится сфера неподвижных звезд. Было также выдвинуто предположение, что каждая планета имеет несколько сфер, связанных друг с другом, одна из них совершает один оборот в сутки вокруг оси небесной сферы по направлению с востока на запад, другая обращается в обратную сторону с периодом времени, равным периоду обращения планеты (таким образом объяснялось движение планеты вдоль эклиптики).

Платон первым задался целью построить геометрическую модель мира, в центре которой располагалась Земля. Его ученик, Аристотель, преуспел в своих взглядах на мир, его идеи оставались основными в физике и астрономии в течение почти двух тысячелетий.

Аристотель признавал построение системы мира в виде концентрических сфер, на которых расположены планеты и которые вращаются вокруг Земли. Он также предположил существование пяти элементов, четыре из них — стихии земли, воды, воздуха и огня, из смешения которых состоят все тела на Земле. Пятый элемент состоит из вечной материи — эфира. По Аристотелю, вода и земля естественным образом движутся к недрам Земли, тогда как огонь и воздух движутся «вверх» к периферии и тем быстрее, чем ближе они к своему «естественному» месту. Поэтому в центре, то есть в недрах планеты, находится земля, над ней расположены вода, воздух и огонь. Аристотель считал, что Вселенная имеет границы, но движение ее бесконечно, так как она состоит из неуничтожимой материи, то есть эфира, из него состоят все небесные тела, для которых вечное круговое движение — естественно. «Зона эфира», по Аристотелю, начиналась в пределах Луны и простиралась вверх, а ниже Луны находится сам мир четырех элементов. Древний философ не признавал гипотез о движении планет, в том числе и Земли, вокруг Солнца. Здесь он выдвигал серьезный аргумент: если бы Земля двигалась в пространстве, то это движение сопровождалось бы регулярным видимым перемещением звезд на небе. Как известно, этот эффект, названный годичным параллактическим смещением звезд, был открыт лишь в середине XIX в.

Современникам Аристотеля уже было известно, что Марс в противостоянии, а Венера во время попятного движения приобретают большую яркость, чем в другие моменты, хотя по теории сфер они всегда должны оставаться на одинаковом расстоянии от Земли. Именно это противоречие дало толчок для возникновения других представлений о строении мира. Так, Гераклитом Понтийским было выдвинуто предположение, что Земля вращается вокруг своей оси, с запада на восток, а орбиты Венеры и Меркурия являются окружностями, в центре которых находится Солнце. Отсюда вытекало, что Солнце и эти планеты обращаются вокруг Земли.

Аристарх Самосский выдвигал еще более смелые взгляды, он предполагал, что неподвижные звезды и Солнце не меняют своего места в пространстве, это Земля движется по окружности вокруг Солнца.

В дальнейшем, благодаря греческому ученому Гиппарху, астрономия стала развиваться как точная наука. Он первым ввел всесторонний математический анализ, заложив основы сферической астрономии и тригонометрии. Гиппарх также разработал теорию движения Солнца и Луны, а на ее основе — методы предвычисления затмений.

Путем систематических астрономических наблюдений Гиппарх установил, что видимое движение Солнца и Луны неравномерно, и отсюда вывел, что светила движутся равномерно по круговым орбитам, однако центр круга смещен по отношению к центру Земли. Такие орбиты были названы эксцентрами. Кроме того, ученый составил таблицы, по которым можно было определить положение Солнца и Луны в любой день года.

Клавдий Птолемей в своем сочинении «Альмагест» («Величайшее») придал теории эпициклических движений классическую форму. Он считал, что поскольку центр Вселенной — место, куда стремятся все имеющие вес тела, то там должна находиться и наша планета Земля. Он разработал метод расчета положения планет на любой заданный вперед момент времени. Кроме того, Птолемей оформил идею о равномерном движении небесных тел по окружностям. Так, каждая планета имеет свой эпицикл — малый круг, деферент — большой круг, по которому равномерно скользит центр эпицикла, при этом центр деферента смещен по отношению к центру Земли. Птолемей обобщил и развил взгляды древнегреческих философов на строение Вселенной, добавив в систему еще один элемент — эквант, благодаря чему планеты могли совершать уже неравномерное движение по кругу, но при условии существования некой точки (не обязательно находящейся на Земле), откуда бы это движение казалось равномерным. Путем последовательных приближений Птолемей получал будущее положение планет на небе с удивительной точностью. Интересно и то, что ученый учитывал, что в процессе своего движения планеты несколько отклоняются от эклиптики, поэтому для Марса, Юпитера и Сатурна он «наклонил» плоскости деферентов к эклиптике и плоскости эпициклов к плоскостям деферентов. Для Меркурия и Венеры он ввел колебания вверх и вниз с помощью небольших вертикальных кругов. Птолемей ввел 40 эпициклов для всех замеченных им особенностей в движении планет. Система мира Птолемея, в центре которой находится Земля, стала называться геоцентрической.

Птолемей прибег к подобным усложнениям для того, чтобы объяснить наблюдаемое время от времени «обратное» движение планет, в результате чего они описывали на небе петлеобразные траектории. Это сегодня известно, что кажущийся эффект возникает, когда Земля «обгоняет» одну из планет,

движущуюся по внешней (относительно Солнца) орбите, подобно тому как мы видим, обгоняя медленно движущийся автомобиль, что на фоне удаленных предметов он будто бы перемещается назад.

В середине XIII в., после периода застоя и регресса, началось духовное возрождение Европы. Взгляды Аристотеля на устройство мира стали неотъемлемыми элементами христианской веры, а система Птолемея стала как бы дополнением к учению Аристотеля, помогающим проводить конкретные расчеты положения планет.

По мере развития астрономии система Птолемея казалась все более громоздкой, а вместе с ней и вся схема Аристотеля, и вскоре они рухнули не только под собственной тяжестью, но и в результате научной революции, которой положил начало Николай Коперник.

Гелиоцентрическая система Коперника была намного проще системы Птолемея. Земля вращается вокруг Солнца по орбите, не слишком отличающейся от окружности. Радиус этой окружности составляет около 150 млн км. Расстояние от Солнца до Сатурна — самой дальней из известных во времена Коперника планет — приблизительно в десять раз больше радиуса земной орбиты, и это расстояние совершенно верно определил Коперник. Размеры Солнечной системы — расстояние от Солнца до орбиты девятой планеты, Плутона, — еще почти в четыре раза больше и составляют приблизительно 6 млрд км. Так, благодаря Копернику мы узнали, что Солнце занимает надлежащее ему положение в центре планетной системы, а Земля является одной из рядовых планет, обращающихся вокруг Солнца. Так все стало на свои места. Строение Солнечной системы было наконец объяснено.

Впоследствии самым большим сторонником теории Коперника стал Галилео Галилей, который больше известен как астроном, первым применивший телескоп для астрономических наблюдений. Труды Галилея во многом способствовали созданию теории механики и тяготения. Галилей, изначально не согласившийся с теорией Коперника, после вспышки на небе новой довольно яркой звезды публично признал, что она находится за пределами лунной сферы, что противоречило учению Аристотеля о неизменности небес. Позже, используя телескоп, Галилей, наблюдая планеты, обратил внимание на то, что они представляют собой различимые светящиеся диски, а звезды и при самом большом увеличении остаются светящимися точками. Отсюда выходило, что звезды находятся гораздо дальше от Земли, чем планеты.

Коперник представил нам схему Солнечной системы, но никак не модель Вселенной. О расположении дальних звезд он не высказывал определенного мнения, только предположил, что расстояние до них во множество раз превосходит размеры планетных орбит. Подобно античным ученым, он представлял Вселенную замкнутым пространством, ограниченным сферой звезд.

И сегодня, даже имея в арсенале сильнейшие телескопы, астрономы могут рассматривать звезды лишь как яркие светящиеся точки, о строении которых можно лишь строить догадки, основанные на наборе данных, полученных путем наблюдений: яркости, цвете, траектории движения и т. п. Для детального изучения в нашем распоряжении есть только одна звезда — Солнце.

Древние мыслители и астрономы подозревали, что на небе существует множество звезд, невидимых глазу. Демокрит одним из первых высказал мысль, что белесоватая полоса, которую мы называем Млечным Путем, есть не что иное, как со-

единение света от множества звезд. Споры о строении Млечного Пути продолжались веками. Подтверждение в пользу догадки Демокрита пришло в 1610 г., когда Галилей сообщил о первых открытиях, сделанных на небе с помощью телескопа.

Еще до открытия Галилея Джордано Бруно была высказана совершенно неожиданная, по тем временам замечательно смелая мысль: наше Солнце — одна из звезд Вселенной.

Из идеи Бруно в дальнейшем вытекала оценка расстояний до звезд. Выяснилось, что Солнце — действительно ярчайшая и самая близкая к нашей планете звезда. Возник естественный вопрос: а на какое же расстояние нужно отодвинуть наше светило, чтобы оно выглядело, например, так, как Сириус? На этот вопрос ответил голландский астроном Гюйгенс (1629—1695). Он сравнил блеск этих двух небесных тел, и оказалось, что Сириус находится в сотни раз дальше от Земли, чем Солнце. То есть луч света, пролетающий 66 л. с 300 тыс. км, затрачивает на путь от Сириуса до нас несколько лет, а точнее, несколько световых лет. По современным данным, расстояние до Сириуса составляет 8,7 световых лет, а значит, что расстояние от Солнца до Земли равняется всего 8 световым минутам.

Гениальная идея Бруно и основанный на ней расчет Гюйгенса стали решительным шагом к раскрытию тайн Вселенной. Благодаря этому границы наших знаний о мире сильно раздвинулись, вышли за пределы Солнечной системы, достигли звезд и включили в себя и Галактику.

В 20-е годы XX столетия новые крупный телескопы позволили астрономам изучать мир галактик, поражающих своей красотой и разнообразием форм, завораживающих вихрем звездных облаков и своей шаровидной правильностью. Спиральные, эллиптические, неправильные Галактики были представлены миру американским астрономом Э. Хабблом. Хаббл назвал сфероидальные галактики туманностями класса Е. Они переходят от круглых форм (Е0) к эллиптическим (Е5), где буква Е означает эллиптичность, а цифра указывает на степень эллиптичности, определяемую отношением  $10(a-b)/a$ , где  $a$  — большая ось,  $b$  — малая ось Галактики. Классифицируя спирали (S), где критерием этого разделения был в основном характер спирали, он различал группы Sa — спирали с очень большой центральной линзой, Sb — с промежуточными по величине линзами и Sc — с линзой, превращающейся в точку.

Если взглянуть на нашу Галактику со стороны, то можно увидеть лишь самые яркие звезды, которые собраны в широкие полосы и дугами выходят из центральной области Галактики, образуя ее спиральный узор. Мы не увидим ни гало, ни диска Галактики, а тем более короны. Последние исследования показали, что многие крупные спиральные галактики обладают, подобно нашей, протяженными и массивными невидимыми коронами. А это значит, что большая часть массы Вселенной — это загадочная, но тяготеющая «скрытая» масса.

Предположительно, — галактики собраны в группы, скопления и сверхскопления (в зависимости от того, сколько их вместе). В группу может входить от 3—4 галактик, а в сверхскопления — от 1000 до нескольких десятков тысяч. Наша Галактика входит в сверхскопление, которое не имеет четко очерченной формы. Приблизительно так же устроены и другие сверхскопления, лежащие далеко от нас.

Еще недавно было принято считать, что сверхскопления — самые крупные образования во Вселенной, но оказалось, что если посмотреть на карту Вселенной, где расположенные хаотично галактики отмечены точками, то виден узорчатый



рисунком, напоминающий пчелиные соты с размерами ячеек в 100—300 млн. световых лет. Выяснить, насколько «ячейки» покрывают Вселенную, — дело будущего.

Раньше люди предпочитали считать Вселенную вечной и неизменной, ограниченной только нашей Галактикой. Но работы советского математика и физика А. Фридмана (начало XX в.) произвели переворот. Ученый, опираясь на общую теорию относительности Эйнштейна, доказал, что мир живет своей динамической жизнью, изменяется во времени, сжимается или расширяется по строго определенным законам. Фридман открыл подвижность звездной Вселенной. Это было теоретическое предсказание, в котором для выбора между расширением и сжатием нужно было провести астрономические наблюдения. Такие наблюдения в 1928—1929 гг. проделал Хаббл, обнаруживший, что далекие галактики и целые их коллективы движутся, удаляясь от нас во все стороны, то есть он наблюдал общее расширение Вселенной. Если так, то получается, что в далеком прошлом скопления были расположены на

много ближе друг к другу. По Фридману получается, что около 20 млрд. лет назад не существовало ни звезд, ни галактик, а было плотное и невероятно горячее вещество, из которого и началось общее расширение, а впоследствии образовалась и Вселенная.

С началом изучения Вселенной, ее строения и эволюции появилась новая наука — космология. Будет, конечно, неправильным сказать, что Вселенная не изучалась раньше, ведь только на основе опыта целых поколений астрономов современная наука смогла достигнуть таких высот. Изучение Вселенной сегодня, возможно, завтра станет базой для будущих поколений, ведь еще неизвестно, что лежит за пределами наблюдаемой области мира, стоят вопросы: бесконечна ли Вселенная по объему, есть ли разумная жизнь в ее пределах, каково происхождение «скрытой» массы, почему произошло расширение Вселенной и будет ли оно происходить и дальше, — и множество других, на которые ответы смогут дать только астрономы будущего.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Изучением Солнечной системы занимались различные ученые, начиная от греческих философов до астрономов и физиков XXI столетия. Но и сегодня, когда научно-технический прогресс позволяет запускать спутники на Марс, происхождение Солнечной системы остается загадкой. Но вполне возможно, что ученые в ближайшем будущем выяснят вопросы, связанные с рождением Солнечной системы, потому что за последние три десятилетия проявились некоторые моменты эволюции звезд. Хотя остаются нераскрытыми детали рождения звезды из газопылевой туманности, но уже представляется общая картина того, что с ней происходит на протяжении миллиардов лет дальнейшей эволюции.

### КОСМОГЕНИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ

Космогония — раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел (Солнца, планет и их спутников, звезд, галактик) и их систем. Астрономы наблюдают космические тела на различных стадиях развития: образовавшиеся совсем недавно или в далеком прошлом, быстро «стареющие» или почти застывшие в своем развитии. Сопоставляя многочисленные данные наблюдений с физическими процессами, которые могут происходить при различных условиях в космическом пространстве, ученые пытаются объяснить, как и из чего образуются небесные тела. Единой, завершенной теории образования звезд, планет или галактик до сих пор не существует. Проблемы, с которыми столкнулись ученые, пока трудноразрешимы. Например, решение вопроса о происхождении Земли и Солнечной системы в целом значительно затрудняется тем, что других подобных систем ученые пока не обнаружили. Нашу Солнечную систему пока не с чем сравнивать, хотя подобные ей системы должны быть достаточно распространены, а их возникновение должно быть не случайным явлением, а закономерным.

Сегодня все гипотезы о происхождении Солнечной системы в значительной мере основываются на данных о химическом составе и возрасте пород Земли и других тел Солнечной системы. Наиболее точный метод определения возраста пород состоит в подсчете отношения количества радиоактивного урана к количеству свинца, находящегося в данной породе. Скорость такого образования известна точно, и ее невозможно изменить никакими способами. Пробы пород показали, что самые древние из них насчитывают несколько миллиардов лет. Земля как некая субстанция, очевидно, возникла несколько раньше, чем земная кора.

Если рассматривать различные космогонические гипотезы, которые выдвигались на протяжении последних двух столетий, то особого внимания заслуживают гипотезы немецкого философа Канта и теория, которую спустя несколько десятилетий независимо предложил французский математик Лаплас. Предпосылки к созданию этих теорий весьма интересны и verdienen испытание временем.

Точки зрения Канта и Лапласа в ряде важных вопросов резко отличались. Кант предложил свою теорию образования Солнечной системы, основанную на законе всемирного тяготения. Философ исходил из эволюционного развития холодной пылевой туманности, по ходу которого сначала возникло центральное массивное тело, которому в перспективе предстояло стать тем, что мы называем Солнцем, а потом планеты. Лаплас же подробно описал гипотезу образования Солнца и планет из уже вращающейся туманности. Он считал первоначальную туманность не пылевой, а газовой, очень горячей и обладающей высокой скоростью вращения. Сжимаясь под действием силы всемирного тяготения, туманность, вследствие закона сохранения момента количества движения, набирала обороты и вращалась все быстрее и быстрее. Из-за высокой скорости и больших центробежных сил, возникающих при быстром вращении в экваториальном полсе, от газообразного глыба последовательно отделялись кольца. Затем в результате

высокотемпературной конденсации в них тугоплавких «породообразующих» элементов, образовались планеты. Опираясь на гипотезу Лапласа, невольно делается вывод, что планеты образовались раньше, чем Солнце. Однако, несмотря на различия между теориями Канта и Лапласа, общей и важной особенностью является представление о том, что Солнечная система возникла в результате закономерного развития газопылевой туманности. Поэтому эту концепцию принято называть «гипотезой Канта—Лапласа».

Однако эта теория отвечает не на все вопросы. Всем известно, что наша Солнечная система состоит из девяти планет разных размеров и массы. Всем также известно, что все субъядерные частицы имеют свой момент вращения (спин). Лаплас предположил, что вращательное движение — врожденное свойство материи. Трудность заключается в необычном распределении момента количества движения Солнечной системы между центральным телом — Солнцем — и планетами. Момент количества движения — одна из важнейших характеристик всякой изолированной от внешнего мира механической системы. Солнце и планеты можно рассматривать именно как такую систему. Момент количества движения можно определить как «запас вращения» системы. Это вращение складывается из орбитального движения планет и вращения вокруг осей Солнца и планет. Львиная доля момента количества движения Солнечной системы сосредоточена в орбитальном движении планет-гигантов Юпитера и Сатурна.

С точки зрения гипотезы Лапласа, это совершенно непонятно. В эпоху, когда от первоначальной, быстро вращающейся туманности отделилось кольцо, слои туманности, из которых потом в результате конденсации образовалось Солнце, имели (на единицу массы) примерно такой же момент, как вещество отделившегося кольца (угловые скорости кольца и оставшейся части были примерно одинаковы). Так как масса последнего была значительно меньше основной туманности (протосолнца), то полный момент количества движения у кольца должен быть намного меньше, чем у протосолнца. В гипотезе Лапласа отсутствует какой-либо механизм передачи момента от протосолнца к кольцу. Поэтому в течение всей дальнейшей эволюции момент количества движения протосолнца, а затем и Солнца должен быть намного больше, чем у колец и образовавшихся из них планет. Но этот вывод идет вразрез с фактическим распределением количества движения между Солнцем и планетами.

Для гипотезы Лапласа эта трудность оказалась непреодолимой. На смену этой гипотезе стали выдвигаться другие. Остановимся на гипотезе Джинса, которая получила распространение в первой трети прошлого столетия. Она полностью противоположна гипотезе Канта—Лапласа. Если последняя рисует образование планетарных систем как единственный закономерный процесс эволюции от простого к сложному, то в гипотезе Джинса образование таких систем является делом случая и представляет собой редчайшее явление.

Исходная материя, из которой потом образовались планеты, была выброшена из Солнца (которое к тому времени уже было похожим на нынешнее) при случайном прохождении вблизи него некоей звезды. Это прохождение было настолько близким, что его можно рассматривать практически как столкновение. Благодаря приливным силам, которые образовались со стороны налетевшей на Солнце звезды, из поверхностных слоев Солнца была выброшена струя газа. Эта струя осталась в сфере притяжения Солнца и после того, как звезда ушла от Солнца. Потом струя сконденсировалась и смогла дать начало планетам.

Гипотеза Джинса предполагает, что образование нашей Солнечной системы, как и других подобных маловероятно, потому что близкое прохождение звезд в нашей Галактике и их столкновение — явление редчайшее, а точнее, раз в 5 млрд лет Солнце имеет один шанс из десятков миллиардов столкнуться с какой-либо звездой. Если бы гипотеза Джинса была правильной, число планетарных систем, образовавшихся за десять миллиардов лет ее эволюции, можно было бы пересчитать по пальцам. Но планетарных систем на самом деле множество, поэтому эту гипотезу можно считать несостоятельной. И ниоткуда не следует, что выброшенная из Солнца струя горячего газа может сконденсироваться в планеты, так как по расчетам известных астрофизиков вещество струи должно рассеяться в окружающем пространстве. Кроме этого, гипотеза Джинса не объясняет, почему подавляющая часть количества момента движения Солнечной системы сосредоточена в орбитальном движении планет (математические расчеты показали, что в рамках этой гипотезы образуются планеты с весьма маленькими орбитами). Таким образом, космологическая гипотеза Джинса оказалась несостоятельной.

На основе гипотезы Джинса была Вулфсоном выдвинута новая: газовая струя, из которой образовались планеты, была выброшена из проходившего мимо Солнца рыхлого объекта — протозвезды, масса которой была сравнительно небольшой, но объем ее почти в 10 раз превышает радиус земной орбиты. По приближению протозвезды к Солнцу под влиянием приливных сил поверхность протозвездного сгустка должна деформироваться. Так как не весь захваченный Солнцем газ смог конденсироваться в планеты, вокруг протозвездного сгустка должна образоваться газовая среда, которая вызвала бы его торможение. При этом, как известно, первоначально эксцентричная орбита постепенно (в течение нескольких миллионов лет) станет круговой. Отсюда, каждый протозвездный сгусток эволюционирует в протопланету, а его вращение обуславливается действием приливных сил, исходящих от Солнца. Кстати, этим может объясняться и происхождение спутников планет, которые при сжатии отделяются от протопланет. Если следовать этой гипотезе, то сравнительно легко объясняется образование больших планет и их спутников (кроме планет земной группы). Этой гипотезой также объясняется и возникновение звезд, которые образуются из межзвездной газовой-пылевой среды так называемыми «звездными ассоциациями» — группами заведомо молодых звезд. В таких группах, по наблюдениям, сначала образуются относительно большие звезды, а затем уже «звездная мелочь», которая эволюционирует в карлики.

В данный период наиболее разработанной является гипотеза советского ученого О. Ю. Шмидта, появившаяся в 1944 году. По Шмидту, наша планета образовалась из вещества, захваченного из газовой-пылевой туманности, через которую некогда проходило Солнце, имевшее почти «современный» вид. При этом отсутствует трудность с вращательным моментом планет, так как первоначальный момент вещества облака может быть сколь угодно большим. В 1961 году английский космогонист Литтлтон начал развивать эту гипотезу и внес в нее существенные улучшения. По обеим гипотезам, «почти современное» Солнце сталкивается с более или менее «рыхлым» космическим объектом, захватывая части его вещества. Кроме того, Солнце, по расчетам, должно иметь с облаком общее происхождение. По Шмидту—Литтлтону, образование планет связывается с процессом звездообразования.

## ТУМАННОСТЬ И РОЖДЕНИЕ СОЛНЦА

Современная наука с достаточной степенью вероятности позволяет восстановить события, происходившие семь миллиардов лет назад. Попробуем представить себе жизнь одной из газово-пылевых, водородно-гелиевых (с примесью тяжелых элементов) туманностей, которая в будущем дала начало нашей Солнечной системе, Солнцу, Земле и другим планетам.

Туманность, темная и непрозрачная, как дым, медленно передвигается на фоне черной бездны. Сквозь ее рваные и мутноватые очертания тускло мерцают далекие звезды. По прошествии некоторого времени можно увидеть, что туманность медленно повернулась вокруг своей оси, при этом она как бы сжимается и уплотняется. На туманность начинает действовать тяготение, собирающее к центру ее частицы. Постепенно вращение начинает ускоряться — это работает закон сохранения количества движения. Время идет, а туманность вращается все быстрее и быстрее, в результате чего возникает центробежная сила, способная бороться с тяготением. Тяготение сжимает туманность, а центробежная сила стремится раздуть ее, разорвать. Но тяготение с равной силой тянет к центру частицы со всех сторон. А центробежная сила отсутствует на полюсах туманности и сильнее всего проявляется на ее экваторе. Поэтому именно на экваторе она оказывается сильнее тяготения и раздувает туманность в стороны. Шарообразная туманность, продолжая вращаться все быстрее, сплющивается, превращаясь в плоскую «лепешку». Наступает момент, когда на наружных краях «лепешки» центробежная сила уравнивается, а потом пересиливает тяготение, в результате чего от краев туманности начинают отделяться клочья. Центральная часть ее продолжает сжиматься, при этом все ускоряя свое вращение, а от внешнего края продолжают отрываться все новые и новые клочья, отдельные газопылевые облака.

Постепенно туманность приобрела такой вид: в центре неспешно вращается огромное темное, чуть сплющенное облако, а вокруг него на разных расстояниях плывут по круговым орбитам, расположенным примерно в одной плоскости, оторвавшиеся от него небольшие облака-спутники. Центральное облако все продолжает уплотняться. Но теперь с силой тяготения начинает бороться новая сила — сила газового давления. Ведь в середине облака накапливается все больше частиц, составляющих его. Здесь возникает невероятная уплотненность частиц. Они мечутся, все сильнее ударяясь друг о друга, в результате чего в центре повышаются температура и давление. Сначала становится тепло, потом жарко. Снаружи этого не видно, ведь облако огромное и непрозрачное. Жар не выходит наружу. Но вот облако перестало сжиматься. Мощная сила газового давления, возникшая от нагрева, остановила работу тяготения. Жар пошел от черной тучи, а внутри нее стали возникать неуправляемо рвущиеся наружу языки тускло-красного пламени. Горячий газ, вырвавшийся наружу, ослабил противодействие тяготению. Облако вновь стало сжиматься и снова температура в его центре стала возрастать. Вот температура достигла уже сотен тысяч градусов, атомы разваливаются на части, вещество не может быть газообразным и постепенно переходит в состояние плазмы. Температура все повышается, в плазме мечутся атомные ядра и электроны и происходит «воспламенение». Скорость и сила удара частиц друг о друга уже настолько возросла, что они не отскакивают друг от друга, а вдавливаются друг в друга и сливаются. Так начинается ядерная реакция. Из каждых четырех ядер атомов

водорода образуется одно ядро гелия. При таком «ядерном горении» водорода выделяется огромная энергия. Занявшийся «пожар» уже не остановить. Плазма ожива, разбушевала. Газовое давление внутри шара заработало с удесытеренной силой. Плазма рвется наружу, с невероятной силой она изнутри давит на внешние слои шара и приостанавливает их оседание к центру.

Равновесие установилось. Плазме тесно, но она не может вырваться наружу, разорвать шар и разбросать его обрывки во все стороны. А тяготение не удается сломить давление плазмы и продолжить сжатие шара. Ослепительный бело-желтый шар перешел в устойчивую стадию. Он стал звездой, которую мы называем Солнцем. Теперь миллиарды лет эта звезда будет светить ровным и ярким бело-желтым светом, не меняя размера и температуры, пока внутри нее не выгорит весь водород. Но и здесь в запасе у звезды есть еще несколько «хитрых» ядерных реакций, которые помогут ей жить дальше. Как только топливо перегорит, то есть превратится в гелий, звезда вновь сожмется, в ее недрах естественно повысится температура, но уже до сотен миллионов градусов с еще более сильным давлением, и теперь уже «воспламенится» гелий, в процессе сгорания превращаясь в более тяжелые элементы. Сжатие вновь прекратится. Когда все возможные реакции «сгорания» будут исчерпаны, звезда сожмется и станет небольшим белым карликом, который постепенно остынет, потускнеет, а затем погаснет. В космосе будет мрачной холодной головешкой проплывать некогда яркая, бушующая огнем звезда.

Как видим, из водорода в недрах звезд в ядерных реакциях синтеза «варятся» ядра атомов всех элементов. И, наверное, можно сказать, что именно в недрах звезд зарождается жизнь. Ведь именно здесь возникают ядра «атома жизни» углерода, а за ними и ядра атомов всех других элементов таблицы Менделеева, обеспечивающих зарождение жизни.

Но довольно часто тяжелые элементы продолжают жить в пространствах Солнечной системы. Так, во многих звездах, образовавшихся из более крупных сгустков туманностей, ядерные реакции происходят слишком бурно и газовое давление оказывается намного сильнее тяготения. Оно раздувает сгусток, рвет его в клочья, разбрасывая во все стороны. Такие грандиозные вспышки-взрывы в звездном мире иногда наблюдаются с Земли и называются вспышками сверхновых звезд. В результате взрыва звезда рассеивается в межзвездном пространстве, рассеивая по нему тяжелые элементы. Это основной источник таинственной, жизненно важной примеси, которая способствует зарождению новых звезд.

## ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАНЕТ

В последнее время рядом астрономов была проведена огромная работа по изучению звезд, их происхождения, природы излучения и эволюции. Как это ни странно, но об образовании и эволюции некоторых типов звезд сейчас известно больше, чем об образовании нашей планетной системы.

Всем известно, что по химическому составу звезды представляют собой водородные и гелиевые плазмы. В их составе присутствуют также и другие элементы, но в очень незначительных количествах. Если говорить о спутниках нашего Солнца, тех обрывках туманности, которые оторвались от центрального сгустка под действием центробежной силы и начали кружиться вокруг него, то в них тоже присутствуют тяжелые элементы, которые способствуют построению «живой» суб-

станции, обеспечивающей жизнь многих космических объектов (звезд, туманностей, планет). Именно в них создаются условия, способствующие разделению легких и тяжелых частиц туманности.

Облака-спутники находятся на различных расстояниях от Солнца, самые дальние из которых не обогрываются им. Зато в близких облаках-спутниках солнечный жар испаряет все частицы, которые способны испариться, оставляя лишь те, которые потяжелее. Поэтому в них почти не остается легких газов (водорода, гелия), составляющих основу газопылевой туманности. Мало остается и других летучих веществ. Все они уносятся жаром. В результате «испарений» через некоторое время химический состав облаков-спутников изменяется и становится совершенно разным. В тех, которые удалены от Солнца, он почти не меняется, а в тех, что кружатся вблизи, остается лишь «прокаленный» и «обдутый» материал, который и представляет собой «драгоценную жизненно важную примесь» тяжелых элементов. Полученный химический состав и является тем материалом, из которого создаются обитаемые планеты. Отсюда начинается процесс превращения «материала» в «изделие», частиц туманности — в планеты. Формирование планет происходит в три этапа.

Первый этап условно назовем этапом слипания частиц. В далеких облаках-спутниках многочисленные молекулы легких газов и редкие легкие пылинки постепенно собираются в огромные рыхлые шары малой плотности. К таким относятся планеты группы Юпитера. В облаках-спутниках, близких к Солнцу, тяжелые пылинки слипаются в плотные каменные комки. Они объединяются в огромные массивные глыбы, которые серыми угловатыми громадами плавают по орбитам вокруг своей звезды. Двигаясь по разным, иногда пересекающимся орбитам, эти «астероиды», размером в десятки километров каждый, сталкиваются. Если они движутся на относительно небольшой скорости, то при столкновении глыбы как бы вдавливаются друг в друга, налипают одна на другую и бесформенной, в два раза большей массой движутся дальше. Если столкновение происходит на большой скорости, то они дробятся на бесчисленные обломки, которые продолжают свой путь для дальнейшего объединения с такими же обломками. Процесс столкновения и слипания мелких частиц в крупные небесные тела может длиться сотни миллионов лет. Во время прохождения своего пути «астероиды» становятся все более шарообразными, увеличивают свои размеры и массу. С увеличением массы возрастает и сила тяжести на их поверхности, которая давит на внутренние слои. Так как глыба бесформенная, то ее выступающие части под силой тяжести погружаются в толщу нижележащих слоев, раздвигая их. Слои, отходящие в стороны, заполняют собой впадины, отчего глыба постепенно сглаживается. В результате таких процессов вокруг Солнца образуются относительно небольшие, но очень плотные и тяжелые планеты земной группы. Такой является и наша Земля. Планеты земной группы резко отличаются богатством химического состава, обилием тяжелых элементов, большим удельным весом от планет группы Юпитера.

Теперь рассмотрим ближе Землю. На звездном фоне плывет огромная каменная глыба, освещенная с одной стороны яркими солнечными лучами. Еще выступают на ее поверхности неровности от налипших астероидов, видны не полностью расправившиеся «швы» между ними. Пока это еще «грубая работа», но зато здесь уже имеется атмосфера. Немного мутноватая, очевидная, от пыли. Это выдавленные из недр планеты водород и гелий, которые в свое время прилипли к камен-

стым частицам и случайно уцелели, не были «выпарены» солнечными лучами. Это первичная атмосфера Земли. Но постепенно под жаркими лучами Солнца легкие и подвижные молекулы водорода и гелия улетучатся в космос. Этот процесс ученые назвали диссипацией.

Второй этап — разогревание. Внутри планеты, в смеси с другими оказались зажатыми радиоактивные вещества. Они отличаются тем, что непрерывно выделяют тепло, которому в толще планеты нет выхода: над ними покоится мощный монолит из вышележащих слоев. Тепло постепенно накапливается. От радиоактивного разогрева начинается размягчение всей толщи планеты. Вещества, составляющие планету, ранее расположенные хаотично, начинают распределяться по весу: более тяжелые опускаются к центру, более легкие — поднимаются к поверхности. Постепенно планета приобретает тот вид, который мы наблюдаем сегодня: в центре ее расположено тяжелое ядро, окруженное толстым слоем вещества полегче и все это «заковано» в более тонкий слой, состоящий из наиболее легких пород, который мы называем земной корой. Радиоактивные вещества «осели» в основном в легких породах, то есть скопились в «коре», и теперь греют ее. Основное тепло с поверхности планеты излучается в космос. На глубине же десятков километров тепло сохраняется, разогревая горные породы.

Третий этап — вулканическая деятельность. В недрах планеты тяжелые вещества накаляются докрасна. От такой температуры плавятся камни, они превращаются в раскаленную огненную массу — магму — которая напором «на сжатых газах» (в основном углекислым газом), парами и различными примесями (аммиаком, метаном и др.). Магме «тесно», огненными брызгами ее выталкивает наружу в наиболее тонких местах земной коры. Происходит извержение вулкана. Таких прорывов магмы на планете много. Они спасают молодую планету от перегрева.

## ПОЧЕМУ ЗЕМЛЯ?

Как получилось, что на нашей планете ее здались благоприятные условия для зарождения жизни?

Не у каждой звезды выдается возможное  $g >$  стать светилем, как Солнце, окруженным планетами. Если бы туманность вращалась медленнее, не возникла бы центробежная сила, оторвавшая «клочки» от центрального ступка, и вероятнее всего, что не из чего было бы образоваться планетам. И плыла бы одинокая «бездетная» звезда в черной бездне, бесплодно расточая свое тепло и свет...

Далеко не всякая звезда, породившая планеты, способна создать такие условия, чтобы хоть на какой-нибудь из них зародилась жизнь. Для этого требуются миллиарды лет, и все это время звезда должна гореть ровно и спокойно. Молодая звезда горит неровно, она может вспыхнуть, обрушив волны испепеляющего жара на окружающие планеты, и только наметившиеся для развития жизни условия после огненного урагана будут сожжены. Поэтому для благополучного развития жизни на планете необходима «спокойная» звезда, подобная нашему Солнцу.

Очень важно и расположение планеты. Например, если бы наша планета Земля была расположена на месте Меркурия или Венеры, то из-за постоянного зноя невозможно было бы образование на планете хоть какого-либо количества влаги, не говоря уже об океанах, она бы вся испарялась. И наоборот, если бы Земля была расположена дальше своей орбиты, на •

пример на месте Юпитера, вода бы представляла собой ледяную глыбу, в которой нет благоприятных условий для развития микроорганизмов. Даже то, что орбита Земли круговая, а не эллиптическая, сыграло положительную роль для зарождения жизни. Вращаясь на эллиптической орбите, одна сторона Земли все время бы промерзала, а на другой стороне все сгорало бы от солнечного жара. Оптимальное место, «экватор», для развития жизни, а также дальнейшей деятельности было бы ограниченным. Подобные условия существования, создаваемые эллиптической орбитой, могут образовываться и на двойной звезде. Тогда при любой орбите планета не может находиться всегда на равном расстоянии от источника тепла. То одно солнце близко, то другое, то оба удаляются на дальние расстояния.

Нашей планете «повезло» и в том, что она образовалась именно такой массы и такого размера. Если бы Земля была такой же массы, как и Луна, не удержал бы ей на себе атмосферу, а значит, и воду, которая испаряется в атмосферу. Даже вулканические выбросы не восстанавливали бы в атмосфере необходимое равновесие газа и влаги, они бы сразу улетучивались в космос. Поэтому на Луне нет ни атмосферы, ни воды, ни, соответственно, жизни. Большие размеры, например как у Юпитера, создавали бы слишком сильное притяжение, кроме того, на планете была бы слишком густая атмосфера, содержащая водород и гелий, неблагоприятные для развития жизни. Плотный слой облаков создал бы на такой планете вечный мрак. А без жизненно важных теплых солнечных лучей какая может быть жизнь?

## СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В Солнечную систему вместе с Солнцем входит 9 больших планет с 34 сопровождающими их спутниками, более 100 тысяч малых планет (астероидов), порядка 1110 комет, а также бесчисленное количество мелких, так называемых метеорных тел (поперечником от 100 метров до ничтожно малых пылинков).

Центральное положение в Солнечной системе занимает Солнце. Его масса почти в 750 раз превосходит массу всех остальных тел, входящих в систему (так, например, Юпитер составляет примерно 0,001 массы Солнца). Гравитационное притяжение Солнца является главной силой, определяющей движение всех обращающихся вокруг него тел Солнечной системы. Среднее расстояние от Солнца до самой далекой от него планеты — Плутона — 39,5 а. е., т. е. 6 млрд. км. Некоторые из комет удаляются от Солнца на 100 тысяч а. е. и подвергаются воздействию притяжения звезд. Двигаясь в Галактике, Солнечная система время от времени пролетает сквозь межзвездные газопылевые облака. Вследствие крайней разреженности вещества этих облаков, погружение Солнечной системы в облако может проявиться только в небольшом поглощении и рассеянии солнечных лучей. Проявления этого эффекта в истории Земли пока не установлены. Все большие планеты — Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон — обращаются вокруг Солнца в одном направлении (в направлении осевого вращения самого Солнца), по почти круговым орбитам, мало наклоненным друг к другу (и к солнечному экватору). Экваториальная скорость вращения Солнца вокруг своей оси составляет всего лишь 2 км/с, в то время как скорости вращения некоторых звезд превосходят солнечную иногда даже в 200 раз. Уже известно, что скорости вращения закономерно связаны со спектральным классом звезд. Быстрее вращаются массивные звезды классов О и В, практически не вращаются желтые и красные карлики.

Плоскость земной орбиты — эклиптика — принимается за основную плоскость при отсчете наклонений орбит планет и других тел, обращающихся вокруг Солнца. Расстояния от планет до Солнца образуют закономерную последовательность: промежутки между соседними орбитами возрастают с удалением от Солнца. Эти закономерности движения планет в сочетании с делением их на две группы по физическим свойствам указывают на то, что Солнечная система не является

случайным собранием космических тел, а возникла в едином процессе. Благодаря почти круговой форме планетных орбит и большим промежуткам между ними исключена возможность тесного сближения между планетами, при котором они могли бы существенно изменять свое движение в результате взаимного притяжения. Это обеспечивает длительное существование планетной системы. Планеты вращаются так же вокруг своей оси, причем почти у всех планет, кроме Венеры и Урана, вращение происходит в том же направлении, что и их обращение вокруг Солнца. Чрезвычайно медленное вращение Венеры происходит в обратном направлении, а Уран вращается как бы лежа на боку. Большинство спутников обращаются вокруг\* своих планет в том же направлении, в котором происходит осевое вращение планеты. Орбиты таких спутников обычно круговые и лежат вблизи плоскости экватора планеты, образуя уменьшенное подобие планетной системы. Так, например, система спутников Урана и система галилеевских спутников Юпитера. Обратным движением обладают спутники, расположенные далеко от планеты. Сатурн, Юпитер и Уран кроме отдельных спутников заметных размеров имеют множество мелких спутников, как бы сливающихся в сплошные кольца. Эти спутники движутся по орбитам, настолько близко расположенным к планете, что ее приливная сила не позволяет им объединиться в единое тело.

Подавляющее большинство орбит ныне известных малых планет располагается в промежутке между орбитами Марса и Юпитера. Все малые планеты обращаются вокруг Солнца в том же направлении, что и большие планеты, но их орбиты, как правило, вытянуты и наклонены к плоскости эклиптики. Кометы движутся в основном по орбитам, близким к параболическим. Некоторые кометы обладают вытянутыми орбитами сравнительно небольших размеров — в десятки и сотни а. е. У этих комет, называемых периодическими, преобладают прямые движения, т. е. движения в направлении обращения планеты.

Планеты делятся на две группы, отличающиеся по массе, химическому составу (это проявляется в различиях их плотности), скорости вращения и количеству спутников. Четыре планеты, ближайшие к Солнцу, — планеты земной группы. Они невелики, состоят из плотного каменистого вещества и металлов. Планеты-гиганты — Юпитер, Сатурн,

Уран и Нептун — гораздо массивнее, состоят в основном из легких веществ и поэтому, несмотря на огромное давление в их недрах, имеют малую плотность. У Юпитера и Сатурна главную долю их массы составляют водород и гелий. В них содержится также до 20% каменных веществ и легких соединений кислорода, углерода и азота, способных при низких температурах концентрироваться в льды. Пылевидные же частицы комет (диаметр их составляет 1—10 мкм), вкрапленные в их ледяную массу, состоят из силикатов магния и железа, самородного железа, сульфидов и соединений углерода.

Недра планет и некоторых спутников находятся в раскаленном состоянии. У планет земной группы и спутников тепло очень медленно просачивается наружу, так как они имеют малую теплопроводность наружных слоев. Внутреннее тепло почти не оказывает заметного влияния на температуру поверхности. У планет-гигантов конвекция в их недрах приводит к заметному потоку тепла из недр, превосходящему поток, получаемый ими от Солнца. Венера, Земля и Марс обладают атмосферами, состоящими из газов, выделившихся из их недр. Планеты-гиганты не имеют ни твердой, ни жидкой

поверхности; их атмосфера является своеобразным продолжением их недр. При погружении внутрь атмосферные газы постепенно переходят в конденсированное состояние. Девятая планета — Плутон — по химическому составу близка к группе планет-гигантов, а по размерам — к земной группе, поэтому, наверное, ее нельзя отнести ни к одной из двух групп.

Ядра комет по своему химическому составу родственны планетам-гигантам: в их состав входят водяной лед и льды различных газов с примесью каменных веществ. Почти все малые планеты по своему составу относятся к каменным планетам земной группы.

Обломки малых планет, образующиеся при их столкновении друг с другом, иногда выпадают на Землю в виде метеоритов. Малые планеты, в отличие от планет имной группы, мало чем изменились со времени их образования: так, как из-за малых размеров их недра подогревались значительно меньше, поэтому вещество их осталось практически неизменным. Научные измерения возраста метеоритов (по содержанию радиоактивных элементов и продуктов их распада) показали, что они, а отсюда и вся Солнечная система, существуют около 5 миллиардов лет.

## СОЛНЦЕ

Солнце — ближайшая к Земле звезда. Оно является центральным телом Солнечной системы и представляет собой раскаленный плазменный шар. Свет от этой звезды доходит до нас за 8,3 мин.

Масса Солнца в 333 000 раз больше массы Земли и в 750 раз больше массы всех вместе взятых планет Солнечной системы. За 5 миллиардов лет существования Солнца уже около половины водорода в его центральной части превратилось в гелий. В результате этого процесса выделяется то количество энергии, которое Солнце излучает в мировое пространство.

Мощность излучения Солнца очень велика, но на Землю попадает ничтожная часть его энергии, составляющая около половины миллиардной доли. Солнечная энергия поддерживает в газообразном состоянии земную атмосферу, поддерживает постоянную температуру, обеспечивает жизнедеятельность животных и растений, дает энергию природным явлениям и т. п. Часть солнечной энергии запасена в недрах Земли в виде каменного угля, нефти и других полезных ископаемых.

Видимый с Земли диаметр Солнца незначительно меняется из-за эллиптичности орбиты и в среднем составляет 1 392 тыс. км, что в 109 раз превышает диаметр Земли. Расстояние до Солнца в 107 раз превышает его диаметр. Солнце представляет собой сферически симметричное тело, находящееся в равновесии. Всюду на одинаковых расстояниях от центра этого шара физические условия одинаковы, но они заметно меняются по мере приближения к центру. Плотность и давление быстро нарастают вглубь, где газ сильнее сжат давлением вышележащих слоев. Следовательно, температура растет по мере приближения к центру.

### СТРОЕНИЕ СОЛНЦА

В зависимости от изменения физических условий Солнце можно разделить на несколько концентрических слоев, постепенно переходящих друг в друга.

В центре Солнца температура достигает 15 млн. градусов. Плотность его вещества в среднем равна 1,41 г/см<sup>3</sup>, а давление превышает сотни миллиардов атмосфер. Почти вся энергия Солнца генерируется в центральной области с радиусом примерно 1/3 солнечного. Эта энергия передается наружу через слои, окружающие центральную часть. Следующую треть радиуса занимает конвективная зона. Ядро и конвективная зона фактически не наблюдаются, о них известно либо из теоретических расчетов, либо на основании косвенных данных. Над конвективной зоной располагаются непосредственно наблюдаемые слои Солнца, называемые его атмосферой. Они лучше изучены, так как об их свойствах можно судить из наблюдений.

Солнечная атмосфера также состоит из нескольких слоев. Внешняя оболочка типична для звезд с водородной сферой, с атомным отношением водорода к гелию близким к 10. Самый глубокий и тонкий из слоев — фотосфера — непосредственно наблюдается в видимом непрерывном спектре. Это самая яркая оболочка. Толщина фотосферы составляет около 300 км (менее 0,001 солнечного радиуса). Чем глубже слои фотосферы, тем они горячее. Во внешних, более холодных слоях фотосферы на фоне непрерывного спектра образуются Фраунгоферовы линии поглощения. При помощи большого телескопа можно наблюдать характерную зернистую структуру фотосферы, которая называется грануляцией и указывает на сильное турбулентное движение газов вблизи поверхности и на циркуляцию газов до глубин в десятки тысяч километ-

ров. Возникновение грануляции связано с происходящей под фотосферой конвекцией. Такое движение газа в солнечной атмосфере порождают акустические волны. Распространяясь в верхние слои атмосферы, волны, возникшие в конвективной зоне и в фотосфере, передают им часть механической энергии конвективных движений и производят нагревание газов последующих слоев атмосферы — хромосферы и короны. Хромосфера менее яркая (на 16%), чем фотосфера. Верхние слои атмосферы с температурой около 4500 К являются самыми «холодными» на Солнце. Здесь температура газов быстро растет как вглубь, так и вверх. Слой хромосферы хорошо виден в минуту полного солнечного затмения как розовое кольцо, выходящее из-за темного диска Луны.

На краю хромосферы наблюдаются небольшие язычки пламени — хромосферные спикеры — это «язычки» уплотненного газа. Здесь же можно наблюдать и спектр хромосферы, так называемый спектр вспышки. Он состоит из ярких эмиссионных линий водорода, гелия, ионизированного кальция и других элементов, которые внезапно вспыхивают во время полной фазы затмения.

По структуре хромосфера значительно отличается от фотосферы: она более неправильной и неоднородной структуры. Выделяются два типа неоднородности — яркая и темная, — которые по своим размерам превышают фотосферные гранулы. В целом распределение неоднородностей образует так называемую хромосферную сетку, хорошо заметную в линии ионизированного кальция. Как и грануляция, она является следствием движения газов в подфотосферной конвективной зоне, только происходящего в более крупных масштабах. Температура в хромосфере быстро растет, достигая в верхних слоях десятков тысяч градусов.

Самая верхняя и самая разреженная часть солнечной атмосферы — корона, простирающаяся на десятки солнечных радиусов и имеющая температуру около миллиона градусов. Корону можно увидеть только во время полного солнечного затмения или с помощью коронографа.

## ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛНЦА

Вся солнечная атмосфера находится в постоянном колебании. В ней присутствуют как вертикальные, так и горизонтальные волны, длина которых достигает нескольких тысяч километров. Колебания носят резонансный характер. В возникновении явлений, происходящих на Солнце, большую роль играют магнитные поля. Магнитные поля меняются в соответствии с 11-летним циклом солнечной активности. Энергия медленно диффундирует к внешним слоям благодаря атомному поглощению и излучению, а во внешней конвективной зоне, которая составляет 30% радиуса Солнца и 1% его массы, поднимающиеся и опускающиеся вихри газа переносят энергию к фотосфере, с которой происходит ее лучеиспускание, сопровождающееся значительной потерей солнечной массы.

Радиоизлучение Солнца имеет две составляющие: постоянную и переменную. Во время сильных солнечных вспышек радиоизлучение Солнца возрастает в тысячи, иногда в миллионы раз по сравнению с радиоизлучением спокойного Солнца. Известно, что Солнце является источником постоянного потока частиц — корпускул. Корпускулярное излучение составляют нейтрино, электроны, протоны, альфа-частицы, а также более тяжелые атомные ядра Солнца. Отдельные сгустки горячего ионизированного газа «выстреливают» из областей,

окружающих солнечные пятна, и движутся от Солнца со скоростью в несколько сот и даже тысяч километров в секунду.

С солнечными вспышками связаны наиболее мощные кратковременные потоки частиц, главным образом электронов и протонов. В результате наиболее мощных вспышек частицы могут приобретать скорость, составляющую заметную долю скорости света. Частицы с такими большими энергиями называются солнечными космическими лучами. Солнечное корпускулярное излучение оказывает сильное влияние на Землю, и прежде всего на ее верхние слои атмосферы и магнитное поле, вызывая множество разнообразных геофизических явлений.

Самое мощное проявление хромосферы — вспышки. Они происходят в сравнительно небольших областях хромосферы и короны, расположенных над группами солнечных пятен. По своей сути вспышка — это взрыв, вызванный внезапным сжатием солнечной плазмы. Сжатие происходит под давлением магнитного поля и приводит к образованию длинного плазменного жгута. Длина такого образования составляет десятки, сотни тысяч километров. Длится вспышка, как правило, около часа. Хотя детально физические процессы, приводящие к возникновению вспышек, еще не изучены, ясно, что они имеют электромагнитную природу.

Наиболее грандиозными образованиями в солнечной атмосфере являются протуберанцы — относительно плотные облака газов, возникающие в солнечной короне или выбрасываемые в нее из хромосферы. Типичный протуберанец имеет вид гигантской светящейся арки, опирающейся на хромосферу и образованной из струй и потоков более плотного и холодного, чем окружающая корона, вещества. Иногда это вещество удерживается прогнувшимися под его тяжестью силовыми линиями магнитного поля, а иногда медленно стекает вдоль магнитных силовых линий. Имеется множество различных типов протуберанцев. Некоторые из них связаны со взрывоподобными выбросами вещества из хромосферы в корону.

Солнечная корона — это внешние, очень разреженные слои атмосферы Солнца. Солнечную корону можно наблюдать в течение буквально нескольких десятков секунд в виде жемчужного сияния вокруг диска Луны во время полной фазы солнечного затмения.

Важной особенностью короны является ее лучистая структура. Длина лучей может достигать десятка и более солнечных радиусов. Форма короны зависит от фазы цикла солнечной активности: в годы максимума она почти сферична, в годы минимума — сильно вытянута вдоль экватора. Корона представляет собой сильно разреженную высокоионизированную плазму с температурой 1–2 млн. градусов. Причина такого большого нагрева солнечной короны связана с волновыми движениями, возникающими в конвективной зоне Солнца. Свет короны почти совпадает со светом излучения всего Солнца. Это связано с тем, что свободные электроны, находящиеся в короне, рассеивают излучение, приходящее от фотосферы. Из-за огромной температуры частицы движутся настолько быстро, что во время столкновений от атомов отлетают электроны, которые затем двигаются как свободные частицы. В результате этого легкие элементы полностью теряют все свои электроны, так что в короне остаются только протоны и альфа-частицы. Тяжелые элементы теряют до 10–15 внешних электронов, поэтому в солнечной короне наблюдаются необычные спектральные линии. Горячая плазма сильно излучает и поглощает радиоволны, поэтому солнечное радиоизлучение наблюдается и в солнечной короне. Иногда здесь же отмечаются области пониженного свечения, называемые корональными дырами.



## ФИЗИКА СОЛНЦА. СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ

История изучения Солнца начинается с 1611 г., когда Галилей начал телескопические наблюдения Солнца. Им были открыты солнечные пятна, определен период вращения Солнца вокруг своей оси. В 1814 г. Й. Фраунгофер обнаружил темные линии поглощения в спектре Солнца — это положило начало изучению химического состава звезды. В 1843 г. немецкий астроном Г. Швабе определил цикличность солнечной активности. Развитие методов спектрального анализа позволило изучить физические условия на Солнце. С 1836 г. регулярно наблюдаются затмения Солнца, что позволило обнаружить корону и хромосферу Солнца, а также солнечные протуберанцы. В 1913 г. американский астроном Дж. Хейл доказал существование на Солнце магнитных полей. В 1931 г. Б. Лио изобрел солнечный коронограф, позволивший наблюдать корону и хромосферу вне затмений. К 1942 г. шведский астроном Б. Эдлен доказал наличие высокой температуры в солнечной короне. В начале 40-х годов XX века было открыто радиоизлучение Солнца. Существенным толчком для развития физики Солнца во второй половине XX века послужило развитие магнитной гидродинамики и физики плазмы. В настоящее время изучение ультрафиолетового и рентгеновского излучения Солнца ведется методами внеатмосферной астрономии (с орбитальных обсерваторий, космических лабораторий и т. п.).

Солнце — центральное тело Солнечной системы, хотя вместе с окружающими звездами оно представляет лишь ничтожную часть гигантского коллектива звезд и туманностей, которые мы называем Галактикой. Солнце представляет собой раскаленный плазменный шар. Солнце — ближайшая к Земле звезда. Масса Солнца  $1,990 \cdot 10^{30}$  кг (в 330 тыс. раз больше массы Земли). В Солнце сосредоточено 99,866% массы Солнечной системы. Солнечный параллакс равен  $8,794''$  ( $4,263 \cdot 10^{-6}$  радиан). Расстояние от Земли до Солнца меняется от  $1,4710 \cdot 10^{10}$  м (в январе) до  $1,5210 \cdot 10^{10}$  м (в июле), составляя в среднем  $1,4960 \cdot 10^{10}$  м. Это расстояние принято считать одной астрономической единицей. Средний угловой диаметр Солнца составляет  $31'59,3''$ , чему соответствует линейный диаметр Солнца, равный  $1,392 \cdot 10^9$  м (в 109 раз больше диаметра экватора Земли). Средняя плотность солнечного вещества —  $1,41$  г/см<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения на поверхности Солнца составляет  $273,98$  м/с<sup>2</sup>. Вторая космическая скорость на поверхности Солнца равна  $6,18 \cdot 10^5$  м/с. Эффективная температура поверхности Солнца, определяемая согласно закону излучения Стефана-Больцмана, по полному излучению Солнца равна  $5770$  К. Единица светимости Солнца равна  $4 \cdot 10^{33}$  эрг/с (за 3 млрд лет оно излучило  $4 \cdot 10^{50}$  эрг/с). Если предположить, что первоначально Солнце состояло из водорода, который в результате термоядерных реакций превратился в гелий, то выделившееся количество энергии буди приблизительно составлять 10%. Отсюда вытекает, что для поддержания излучения на наблюдаемом уровне в течение миллиардов лет достаточно, чтобы Солнце «потратило» не более 10% своего первоначального запаса водорода.

Солнце как звезда является типичным желтым, карликом и располагается в средней части главной последовательности звезд на диаграмме Герцшпрунга—Рессела. Спектральные классы O, B, A и частично F астрономами называются «ранними», а G, K, M — «поздними». Солнце имеет спектральный класс G2. Скорость движения относительно совокупно-

сти ближайших звезд  $19,7 \cdot 10^3$  м/с. Солнце расположено внутри одной из спиральных ветвей нашей Галактики на расстоянии около 10 кпс от ее центра. Период обращения Солнца вокруг центра Галактики составляет около 200 млн. лет.

Вращение Солнца вокруг оси происходит в плоскости, наклоненной на  $7^\circ 15'$  к плоскости орбиты Земли (эклиптике). Скорость вращения определяется по смещению различных видимых деталей в атмосфере Солнца и по сдвигу спектральных линий в спектре края диска Солнца вследствие эффекта Доплера. Так было обнаружено, что период вращения Солнца неодинаков на разных широтах. Положение различных деталей на поверхности Солнца определяется с помощью гелиографических координат, отсчитываемых от солнечного экватора (гелиографическая широта) и от центрального меридиана видимого диска Солнца или от некоторого меридиана, выбранного в качестве начального (так называемого меридиана Каррингтона). Один оборот относительно Земли точ^ с гелиографической широтой  $17^\circ$  совершают за 27,275 сут. (синодический период). Время оборота на той же широте Солнца относительно звезд (сидерический период) — 25,38 сут. Линейная скорость вращения на экваторе Солнца — около 2000 м/с.

Предположительно, модель внутреннего строения Солнца выглядит как сферически симметричное тело, которое находится в равновесии. По массе в Солнце содержится около 70% водорода, 27% гелия, 2,5% приходится на все остальные элементы. Выделение энергии происходит путем ядерных реакций, при которых водород превращается в гелий. На Солнце возможны две группы термоядерных реакций — так называемый протон-протонный (водородный) цикл и углеродный цикл (цикл Бете). Основная реакция водорода сводится к протон-протонному циклу, практически обеспечивающему современную светимость Солнца.

«Выгорание» водорода под действием термоядерных реакций происходит только в недрах Солнца, в наружных же слоях его относительное содержание сохраняется неизменным. Перенос энергии из недр, как правило, происходит за счет поглощения электромагнитного излучения, преходящего снизу, и последующего переизлучения. В результате понижения температуры при удалении от Солнца постепенно увеличивается длина волны излучения. Конвективная зона Солнца начинается на глубине порядка 0,2 солнечных радиуса и имеет толщину около  $10^8$  м. Во внешней части конвективной зоны Солнца скорость конвективных движений достигает  $(2 - 2,5) \cdot 10^3$  м/с. В атмосфере Солнца (в хромосфере и короне) также происходит циркуляция вещества. Плотность в верхней атмосфере очень мала, поэтому отвод энергии возможен только в том случае, если кинетическая энергия этих слоев достаточно велика. В верхней части солнечной короны энергию уносит солнечный ветер, состоящий из потоков вещества, которые движутся от Солнца. В каждом слое температура устанавливается на таком уровне, чтобы в целом автоматически осуществлялся баланс энергии, то есть энергетические потери возмещались достаточным количеством прискимой энергии.

Полное излучение Солнца определяется его освещенностью поверхности Земли, когда светило находится в зените (около 100 тыс. лк). Вне атмосферы на среднем расстоянии Земли от Солнца освещенность равна 127 тыс. лк. Сила света Солнца составляет  $2,84 \cdot 10^{27}$  свечей. Количество энергии, приходящееся за 1 мин на площадь в  $1$  см<sup>2</sup>, расположенную перпендику-

лярно солнечным лучам за пределами атмосферы на среднем расстоянии Земли от Солнца, называют солнечной постоянной. Мощность излучения Солнца на Землю составляет около  $2 \cdot 10^{17}$  Вт, средняя яркость поверхности Солнца (при наблюдении вне атмосферы Земли) составляет  $1,98 \cdot 10^9$  нт, яркость центра диска Солнца —  $2,48 \cdot 10^9$  нт.

Спектр Солнца — это непрерывный спектр, на который наложено более 20 тысяч линий поглощения. Распределение энергии в недрах Солнца (его спектральный состав) в общих чертах соответствует распределению энергии в излучении абсолютно черного тела с температурой около 6000 К. В отдельных участках спектра могут иметься заметные отклонения. Максимум энергии в спектре Солнца соответствует длине волны 4600 А. Преобладающим элементом в составе Солнца является водород, затем следует гелий, количество атомов которого в 4–5 раз меньше, чем водорода, число атомов других элементов приблизительно в 1000 раз меньше числа атомов водорода, в их число входят кислород, углерод, азот, магний, железо и другие.

В результате взаимодействия дифференциального вращения Солнца с движениями проводящего электричество газа генерируется магнитное поле Солнца. Магнитное поле проявляется на поверхности Солнца в виде солнечных пятен, достигающих в диаметре до 90 тыс. км, и окружающих их активных областей. Различают несколько типов магнитных полей на Солнце. Общее магнитное поле Солнца невелико и тесно связано с межпланетным магнитным полем и его секторной структурой. Магнитные поля, связанные с солнечной активностью, могут достигать в солнечных пятнах напряженности в несколько тысяч эстред. В активных областях магнитных полей магнитные полюсы различной полярности чередуются. Встречаются и локальные магнитные области с напряженностью поля эстред вне солнечных пятен. Магнитные поля проникают и в хромосферу, и в солнечную корону.

Атмосферу Солнца образуют внешние слои, которые доступны наблюдению. Почти все излучение Солнца исходит из фотосферы. Толщина фотосферы около 300 км, ее средняя плотность —  $310^{14}$  кг/м<sup>3</sup>. Средняя температура в фотосфере около 6000 К, на границе фотосферы — 4200 К. Давление меняется от  $2 \cdot 10^5$  до  $10^2$  н/м<sup>2</sup>. Конвекция в подфотосферной зоне Солнца проявляется в неравномерной яркости фотосферы, ее зернистой структуре — так называемой грануляционной структуре. Гранулы имеют вид ярких пятен округлой формы, размером 150–1000 км и продолжительностью жизни 5–10 минут, реже — 20 минут. Иногда можно наблюдать массовое скопление гранул протяженностью до 30 тыс. км. На поверхности Солнца грануляция одинакова на всех гелиографических широтах и не зависит от солнечной активности. Скорости хаотических движений (турбулентные скорости) в фотосфере составляют по различным определениям 1–3 км/с. В фотосфере обнаружены квазипериодические колебательные движения в радиальном направлении. Они происходят на площадках размерами 2–3 тыс. км с периодичностью около 5 мин и амплитудой скорости порядка 500 м/с. После нескольких периодов колебания они затухают и могут вновь возникнуть в этом же месте. Ниже расположены очень большие конвективные образования — «гигантские ячейки», супергранулы, в которых движение происходит (около 500 м/с) в горизонтальном направлении от центра ячейки к ее границам. Размеры ячеек достигают до 30–40 тыс. км. По положению супергранулы совпадают с ячейками хромосферной сетки. На границах этих ячеек магнитное поле усилено. Известно, что в фо-

тосфере образуются спектральные линии и непрерывный спектр.

В фотосфере довольно часто можно наблюдать темные образования, называемые солнечными пятнами. С активностью появления пятен на средних и низких широтах чаще связывают активность Солнца. Все солнечные пятна обладают сильным магнитным полем. Небольшие пятна называют порами, а диаметр большого пятна может достигать 200 тыс. км. Состоят они из темного ядра (тени) и окружающей его полутени, иногда могут быть окружены светлой каймой. Одни пятна на поверхности Солнца могут «просуществовать» несколько часов, а другие — месяцы.

Появление пятен подчиняется следующим закономерностям:

- 11-летний цикл появления пятен на широтах  $\pm 40^\circ$ ;
- 22-летний магнитный цикл пятен;
- экваториальный дрейф зоны появления пятен;
- смена знака полярного магнитного поля в максимуме пятнообразования.

В спектре пятен линий и полос поглощения еще больше, чем в спектре фотосферы, кроме того, они смещаются, что указывает на движение вещества в пятнах: происходит вытекание на низких уровнях и втекание на более высоких, со скоростью движения до 3 тыс. м/с. Из сравнений интенсивности линий и непрерывного спектра пятен и фотосферы следует, что пятна холоднее фотосферы на 1–2 тыс. градусов (4500 К и ниже). Из-за этого на фоне фотосферы пятна кажутся темными, яркость ядра составляет 0,2–0,5 яркости фотосферы, яркость полутени — около 80% фотосферной.

Обычно пятна образуют три группы, которые по своему магнитному полю могут быть униполярными, биполярными и мультиполярными, то есть содержащими много пятен различной полярности, часто объединенных общей полутенью. С окончанием переполусовки магнитного поля появляются и многочисленные мелкомасштабные магнитные структуры — полярные факелы, яркие рентгеновские точки в короне, протуберанцы, в солнечной короне над ними наблюдаются образования в виде лучей, шлемов, опахал — все это образует активную область на Солнце.

Полярные факелы — яркие фотосферные образования, видимые в белом свете недалеко от края диска Солнца. В недрах Солнца факелы практически не видны, так как контраст их невелик. Обычно факелы появляются раньше пятен и сохраняются еще некоторое время после их исчезновения, их средняя продолжительность существования составляет 15 суток, но может длиться и около 3 месяцев. Количество факелов на диске Солнца зависит от фазы цикла солнечной активности. Факелы имеют сложную волокнистую структуру, контраст их зависит от длины волны, на которой проводятся наблюдения. Температура факелов на несколько сот градусов превышает температуру фотосферы, общее излучение с одного квадратного сантиметра превышает фотосферное на 3–5%,

Выше фотосферы расположен слой атмосферы, называемый хромосферой. Хромосферу можно увидеть во время полного солнечного затмения, когда Луна полностью закроет фотосферу. В этот момент она представляет собой розовое кольцо с выступающими зубчиками — хромосферными спикулами. Одновременно на Солнце может быть до 250 тыс. спикул диаметром от 200 до 2000 км. Скорость подъема плазмы в спикулах достигает 30 км/с. При наблюдении в монохроматическом свете на диске Солнца видна яркая хромосферная сетка, состоящая из отдельных узелков (от 1000 до 8000 км).

Размеры ячеек сетки 30–40 тыс. км. Предположительно спикеры образуются на границах ячеек хромосферной сетки.

Установлено, что в хромосфере происходит хаотическое движение газовых масс со скоростями до  $15 \cdot 10^3$  м/с. В хромосфере факелы видны как светлые образования, называемые обычно флоккулами. Полярные факелы могут представлять собой отдельные яркие точки размером от 700 до 3500 км, пары ярких точек на расстоянии около 7000 км, цепочки ярких точек протяженностью до 30 тыс. км и диффузные образования размером от 7 до 20 и более тыс. км. В красной линии спектра водорода хорошо видны темные образования, называемые волокнами. На краю диска Солнца волокна выступают за диск и наблюдаются на фоне неба как яркие протуберанцы. Волокна и протуберанцы низкоширотных зон показывают хорошо выраженный 11-летний цикл, их максимум совпадает с максимумом пятен. Высокоширотные протуберанцы меньше зависят от фаз солнечной активности, максимум наступает через два года после максимума пятен. Волокна, являющиеся спокойными протуберанцами, могут достигать длины солнечного радиуса и существовать в течение нескольких оборотов Солнца. Средняя высота протуберанцев над поверхностью Солнца составляет 30–50 тыс. км, средняя длина — 200 тыс. км, ширина — 5 тыс. км. Протуберанцы по характеру движения (по А. Б. Северному) делятся на 3 группы:

- электромагнитные, где движения происходят по упорядоченным искривленным траекториям — силовым линиям магнитного поля;

- хаотические, в которых преобладают неупорядоченные турбулентные движения (скорости порядка 10 км/с);

- эруптивные, где вещество первоначально спокойного протуберанца с хаотическими движениями внезапно выбрасывается с возрастающей скоростью (до 700 км/с) прочь от Солнца. Температура в протуберанцах достигает 5–10 тыс. Кельвинов, плотность близка к средней плотности хромосферы. Волокна, представляющие собой активные, быстро меняющиеся протуберанцы, довольно быстро изменяются за несколько часов, иногда и за несколько минут. Форма и характер движений в протуберанцах взаимосвязаны с магнитным полем в хромосфере и солнечной короне.

Солнечная корона — внешняя и наиболее разреженная часть солнечной атмосферы, простирающаяся на несколько (более 10) солнечных радиусов. Корону Солнца раньше можно было наблюдать только во время полного солнечного затмения, сегодня же ее можно изучать с помощью орбитальных телескопов и коронографов. В крупномасштабной структуре солнечной короны хорошо выделяются такие образования: шлемовидные структуры, опухала, корональные лучи и полярные щеточки. Общая форма короны меняется с фазой цикла солнечной активности: в годы минимума корона сильно вытянута вдоль экватора, в годы максимума она почти сферична. Свечение солнечной короны образуется, как правило, в результате рассеяния фотосферного излучения свободными электронами. Практически все атомы в короне ионизированы. Концентрация ионов и свободных электронов у основания короны составляет  $10^9$  частиц в  $1 \text{ см}^3$ . Нагрев короны аналогичен нагреву хромосферы. Наибольшее выделение энергии происходит в нижней части короны, но благодаря высокой теплопроводности корона почти изотермична — температура к наружному слою понижается очень медленно.

В нижней части короны отток энергии вниз происходит благодаря теплопроводности. К потере энергии приводит уход

из короны наиболее быстрых частиц. Во внешних частях короны большую часть энергии уносит солнечный ветер (поток коронального газа). Температура в короне превышает  $10^6$  К. В активных слоях короны температура достигает  $10^7$  К. Над активными областями могут образовываться так называемые корональные конденсации, в которых концы! Гравитация частиц возрастает в десятки раз. В солнечной короне генерируется радиоизлучение Солнца в метровом диапазоне и рентгеновское излучение, усиливающееся во много раз в активных областях. Из короны распространяются в межпланетное пространство потоки частиц, образующие солнечный ветер. Между хромосферой и короной имеется сравнительно тонкий переходный слой, в котором происходит резкий скачок температуры до значений, характерных для короны. Условия в нем определяются потоком энергии из короны в результате теплопроводности. Переходный слой является источником большей части ультрафиолетового излучения Солнца. Хромосфера, переходный слой и корона дают радиоизлучение Солнца. В активных областях структура хромосферы, короны и переходного слоя меняется, но этот процесс еще мало изучен.

В хромосфере возможны видимые во многих спектральных линиях внезапные и кратковременные увеличения яркости — это солнечные вспышки. Вспышки лучше всего видны в свете водородной линии, но наиболее яркие видны и в белом свете. В спектре солнечной вспышки насчитывается несколько сотен эмиссионных линий различных элементов, нейтральных и ионизированных. Температура тех слоев солнечной атмосферы, которые дают свечение в хромосферных линиях  $(1-2) \cdot 10^4$  К, в более высоких слоях — до  $10^7$  К. Плотность частиц во вспышке достигает  $10^{13}$ – $10^{16}$  в  $1 \text{ см}^3$ . Площадь солнечных вспышек может достигать  $10^8 \text{ м}^2$ . Обычно солнечные вспышки происходят в соседних зонах с пятнообразованием. Они сопровождаются активизацией волоши и флоккулов, а также выбросами вещества. При вспышке выделяется большое количество энергии (до  $10^{21}$ – $10^{25}$  Дж). Предполагается, что энергия солнечной вспышки первоначально запасается в магнитном поле, а затем быстро высвобождается, что приводит к локальному нагреву и ускорению протонов и электронов, вызывающих дальнейшее повышение температуры газа, его свечение в различных участках спектра электромагнитного излучения, образование ударной волны.

Солнечные вспышки значительно увеличивают ультрафиолетовое излучение Солнца, они также сопровождаются всплесками радио- и рентгеновского излучения, выбросом корпускул высоких энергий вплоть до  $10^{10}$  эв. Иногда наблюдаются всплески рентгеновского излучения и без усиления свечения в хромосфере.

Уровень солнечной активности меняется в течение 11-летнего цикла. Существуют также слабые колебания величины максимумов 11-летнего цикла с периодом около 90 лет. Наиболее мощные проявления солнечной активности — солнечные вспышки — происходят нерегулярно (чаще вблизи периодов максимальной активности), длительность их составляет 5–40 мин, реже — несколько часов. Энергия хромосферной вспышки может достигать  $10^{25}$  Дж, из которых лишь 1–10% приходится на электромагнитное излучение в оптическом диапазоне. В периоды повышения солнечной активности рентгеновское излучение увеличивается в диапазоне 30–10 нм в два раза, в диапазоне 10–1 нм в 3–5 раз, в диапазоне 1–0,2 нм — более чем в сто раз. Жесткое рентгеновское излучение с длиной волны менее 0,2 нм появляется в спектре Солнца после вспышек и всего лишь на короткое время.

В ультрафиолетовом диапазоне (длина волны 180—350 нм) излучение Солнца за 11-летний цикл меняется всего на 1—10%, а в диапазоне 290—2400 нм остается практически постоянным и составляет  $3,6 \cdot 10^{26}$  Вт.

Постоянство энергии, получаемой нашей планетой от

Солнца, обеспечивает стационарность теплового баланса Земли, но отдельные компоненты излучения хромосферных вспышек могут оказывать на физические, биофизические и биохимические процессы Земли значительное влияние.

## ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

### ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ

К околосолнечным планетам земной группы относятся Меркурий, Венера, Земля и Марс. Они отличаются от планет-гигантов меньшими размерами и, соответственно, меньшей массой. Эти планеты движутся внутри пояса малых планет. Планеты близки по таким физическим характеристикам, как плотность, размеры, химический состав, но при этом каждая планета имеет свои особенности.

*Меркурий* — самая близкая планета к Солнцу. Меркурий является эндогенно пассивной планетой и находится, по-видимому, на примитивной стадии корового развития. Планета расположена от Солнца на расстоянии 58 млн. км. Полный оборот на небе завершает за 88 сут., период вращения Меркурия вокруг своей оси равен 58,65 сут., т. е. 2/3 его обращения вокруг Солнца. Такое вращение является динамически устойчивым. Солнечные сутки на Меркурии продолжаются 176 дней. Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна плоскости его орбиты. Как подсказали радионаблюдения, температура на поверхности Меркурия в пункте, где Солнце находится в зените, достигает 620 К. Температура ночного полушария около 110 К.

Вся поверхность Меркурия испещрена кольцевыми структурами различного размера (до 120 км в поперечнике), напоминая этим древнейшую формацию Луны, но отличаясь от нее низкой отражательной способностью (альбедо 0,056). С помощью радионаблюдений удалось определить тепловые свойства наружного покрова планеты, которые оказались близкими к свойствам тонкораздробленных пород лунного реголита. Причиной такого состояния пород, вероятнее всего, являются непрерывные удары метеоритов, почти не ослабляемые разреженной атмосферой Меркурия. Поверхность планеты вся испещрена кратерами, образование которых можно объяснить метеоритной бомбардировкой Меркурия, происшедшей на первых этапах эволюции планеты миллиарды лет назад. Большим кратерам присвоены имена выдающихся людей (Бетховен, Бах, Шекспир и т. п.). Кратер Бетховена, например, имеет диаметр около 625 км, а котловина Калорис — 1300 км. Огромная котловина имеет плоскую поверхность, она испещрена трещинами и грядками. По-видимому, в начальный период существования планета испытала сильное разогревание, так как глобальное сжатие Меркурия с уменьшением его радиуса на 1–2 км при охлаждении и консолидации выразилось в образовании на его поверхности дугообразных уступов (скарпов), имеющих надвиговую природу.

Атмосфера Меркурия, по сравнению с земной, сильно разрежена. По данным, полученным с межпланетной станции «Маринер-10», ее плотность не превосходит плотности земной ат-

мосферы на высоте 620 км. В составе атмосферы обнаружено небольшое количество водорода, гелия и кислорода, присутствуют и некоторые инертные газы, например аргон и неон. Такие газы могли выделиться в результате распада радиоактивных веществ, входящих в состав грунта планеты. Предположительно, Меркурий в начальном состоянии имел полностью жидкое состояние и быстрое начальное вращение, которое затем замедлилось приливным трением. У Меркурия обнаружено собственное очень слабое магнитное поле, что свидетельствует о неполной консолидации планеты. Напряженность этого магнитного поля меньше, чем у Земли, и больше, чем у Марса. Средняя плотность Меркурия ( $5,44 \text{ г/см}^3$ ) значительно выше лунной и почти равна средней плотности Земли, а его масса составляет лишь 1/18 массы Земли. Отсюда делается вывод, что Меркурий — самая богатая железом планета Солнечной системы. По всей вероятности, материнская планета Меркурия, обладавшая водородной оболочкой, создала вокруг себя особенно развитую спутниковую систему, в которую отошла большая часть ее силикатного материала. С образованием Меркурия вся эта масса спутников была навсегда им потеряна. О жизни на Меркурии говорить не приходится, так как на нем очень высокая дневная температура и отсутствует вода.

*Венера* — вторая от Солнца (108 млн. км) и ближайшая к Земле планета Солнечной системы. Период обращения вокруг Солнца — 225 сут. Во время нижних соединений может приближаться к Земле до 40 млн. км, т. е. ближе любой другой большой планеты Солнечной системы. Синодический период (от одного нижнего соединения до другого) равен 584 сут. Венера — самое яркое светило на небе после Солнца и Луны. Исследование этой планеты чрезвычайно затруднено из-за ее очень плотной и мощной атмосферы, состоящей на 95% из молекул углекислого газа  $\text{CO}_2$ , приблизительно 2% азота и инертных газов, около 0,1% кислорода, небольшого количества окиси углерода, хромоводорода и фтороводорода, и 0,1% водяного пара. Диаметр Венеры — 12 100 км (95% диаметра Земли), масса — 81,5% массы Земли, или 1/408400 массы Солнца, температура у поверхности Венеры достигает 747 К, а давление 90 атм. Опять же из-за очень плотного облачного слоя, окутывающего эту планету, долго не удавалось установить период вращения Венеры. Только с помощью радиолокации установили, что он равен 243,2 сут., причем Венера вращается в обратную сторону по сравнению с Землей и другими планетами.

Углекислый газ и водяной пар создают в атмосфере Венеры парниковый эффект, приводящий к сильному разогреванию планеты. Парниковый эффект возникает потому, что углекислый газ и некоторые другие молекулы, такие как  $\text{H}_2\text{O}$ ,

несмотря на то, что их мало, значительно поглощают инфракрасное излучение. Облачный слой Венеры, по данным, полученным со станций серии «Венера», расположен на высоте 49—68 км над поверхностью, а по плотности напоминает легкий туман: Но большая протяженность облачного слоя делает его совершенно непрозрачным для наблюдения с Земли. Предполагается, что облака состоят из капель водородного раствора серной кислоты. Освещенность на поверхности в дневное время подобна земной в пасмурный день. Из космоса облака Венеры выглядят как система полос, располагающихся обычно параллельно экватору планеты, однако порой они образуют детали, которые были замечены еще с Земли, что и позволило установить примерно 4—5-суточный период вращения облачного слоя. Это четырехсуточное вращение было подтверждено космическими аппаратами и объясняется наличием на уровне облаков постоянных ветров, дующих в сторону вращения планеты со скоростью около 100 м/с. Атмосферное давление у поверхности Венеры составляет около 9 МПа, а плотность в 35 раз превышает плотность земной атмосферы. Количество углекислого газа в атмосфере Венеры в 400 тыс. раз больше, чем в земной атмосфере. Причиной этого, вероятно, является интенсивная вулканическая деятельность, а кроме того, отсутствие на планете двух основных поглотителей углекислого газа — растительности и океана с его планктоном. Самые верхние слои атмосферы Венеры состоят целиком из водорода. Водородная атмосфера простирается до высоты 5500 км.

Радиолокация позволила изучить невидимый из-за облаков рельеф Венеры. В результате были выявлены складчатые горные системы с перепадом высот от 2 до 3 км, террасные вулканические кальдеры, протяженные лавовые потоки и запутанная сеть разломов. Данный рельеф возник в период интенсивной эндогенной активности Венеры, прекратившейся менее 1 млрд. лет назад. Поверхность Венеры относительно более гладкая, чем поверхность Луны. На Венере, в отличие от Луны, встречаются только крупные кольцевые структуры, диаметр которых колеблется от 9 до 50 км. Они окружены высокими валами выброшенного материала и имеют центральные горки и гладкие днища, заполненные лавой. Кольцевые структуры имеют вулканическое эксплозивное происхождение и, вполне вероятно, связаны с падением метеоритов, несмотря на защищенность планеты от внешнего воздействия плотной атмосферой. В результате сделанных исследований, можно сделать вывод, что по морфологическому облику поверхности Венеры, как и Марс, является «мертвой» планетой, утратившей эндогенную активность и магнитное поле. Спутников Венера не имеет.

Земля — одна из планет Солнечной системы. Ее эндогенная активность длится уже на протяжении 4,6 млрд. лет. Подобно другим планетам Земля движется вокруг Солнца по эллиптической орбите. Расстояние от Земли до Солнца в разных точках орбиты неодинаковое. Среднее расстояние составляет приблизительно 149,6 млн. км. В процессе движения нашей планеты вокруг Солнца плоскость земного экватора (наклоненная к плоскости орбиты под углом 23°26,5') перемещается параллельно самой себе таким образом, что в одних участках орбиты земной шар наклонен\* к Солнцу северным полушарием, а в других — южным. Большую часть поверхности Земли (до 71%) занимает Мировой океан. На континентах планеты распространены равнины, главным образом низменные, незначительную часть поверхности планеты занимают горы и глубоководные впадины на дне океанов. Форма Земли ближе к шарообразной. Неровности рельефа планеты поддержи-

ваются неравномерным распределением массы в недрах Земли. Такая поверхность называется геоидом. Геоид (с точностью порядка сотен метров) совпадает с эллипсоидом вращения, экваториальный радиус которого 6 378 км, а полярный радиус на 21,38 км меньше экваториального. Разница этих радиусов возникла за счет центробежной силы, создаваемой суточным вращением Земли. Суточное вращение земного шара происходит с практически постоянной угловой скоростью с периодом 23 ч 56 мин 4,1 с, т. е. одни звездные сутки, количество которых в году равно на одни сутки больше, чем солнечных. Ось вращения Земли направлена северным концом приблизительно на звезду альфа Малой Медведи (ы, которая поэтому называется Полярной звездой).

Одна из особенностей Земли — частично сохранившееся до настоящего времени расплавленное состояние ядра. Физическим признаком наличия жидкого ядра (по сейсмическим данным) и внутреннего флюидного запаса служит собственное магнитное поле. Под действием солнечного ветра магнитное поле Земли искажается и приобретает «шлейф» в направлении от Солнца, который простирается на сотни тысяч километров.

Наша планета окружена обширной атмосферой. Основными газами, входящими в состав нижних слоев атмосферы, являются азот (около 78%), кислород (около 21%) и аргон (около 1%). Других газов в атмосфере Земли очень мало, например углекислого газа около 0,03%. Атмосферное давление на уровне поверхности океана составляет при нормальных условиях приблизительно 0,1 МПа. Предполагается, что земная атмосфера сильно изменилась в процессе эволюции: обогатилась кислородом и приобрела современный состав в результате длительного взаимодействия с горными породами и при участии биосферы, т. е. растительных и животных организмов.

Одной из важнейших задач современной науки о Земле является изучение эволюции атмосферы, поверхности и наружных слоев Земли, а также внутреннего строения ее недр. О внутреннем строении Земли прежде всего судят по особенностям прохождения сквозь различные слои Земли механических колебаний, возникающих при землетрясениях или взрывах. Ценные сведения дают также измерения величины теплового потока, выходящего из недр, результаты, определенной общей массы, момента инерции и полярного сжатия нашей планеты. Исходя из общей массы Земли  $5,977 \cdot 10^{27}$  г, тепло, выделяемое в год в результате радиоактивного распада в недрах, равно  $2,3 \cdot 10^{20}$  кал. Годовая потеря тепла в настоящее время составляет 2,4  $\cdot 10^{20}$  кал. Отсюда видно, что соблюдается приблизительно равенство между генерацией и потерей тепла. Поскольку тепло может передаваться только от более нагретого к менее нагретому веществу, температура вещества в недрах Земли выше, чем температура на ее поверхности. На основе всего комплекса научных данных построена модель внутреннего строения Земли.

Твердую оболочку Земли называют литосферой. Эта оболочка состоит из нескольких крупных литосферных плит, медленно перемещающихся одна относительно другой. По границам «соединений» плит проходит большая часть землетрясений.

Верхний слой литосферы — земная кора, минералы которой состоят в основном из оксидов кремния и алюминия, оксидов железа и щелочных металлов. Земная кора имеет неравномерную толщину: на континентах — 35—65 км, под океаном — 6—8 км. Верхний слой земной коры состоит из осадочных пород, нижний — из базальтов. Между ними находится слой

гранитов, характерный только для континентальной коры. Под корой расположена так называемая мантия, имеющая иной химический состав и большую плотность. Между корой и мантией (поверхность Мохоровичича) скачкообразно увеличивается скорость распространения сейсмических волн. На глубине 120—250 км под материками и 60—400 км под океанами залегает слой мантии, называемый астеносферой. Здесь находится вещество в состоянии, близком к плавлению, вязкость его сильно понижена. Все литосферные плиты как бы плавают в полужидкой астеносфере, как льдины в воде. Более толстые участки земной коры, а также участки, состоящие из менее плотных пород, поднимаются по отношению к другим участкам коры. В это же время дополнительная нагрузка на участки коры, например вследствие накопления толстого слоя материковых льдов в Антарктиде, приводит к постепенному погружению участка. Такое явление называется изостатическим выравниванием.

Ниже астеносферы, начиная с глубины около 410 км, «упаковка» атомов в кристаллах минералов уплотнена под влиянием большого давления. В результате сейсмических исследований был обнаружен резкий переход на глубине около 2920 км. Здесь начинается внешнее ядро, внутри которого находится еще одно — внутреннее ядро, радиус которого достигает 1250 км. Внешнее ядро, очевидно, находится в жидком состоянии, так как поперечные волны, не распространяющиеся в жидкости, не проходят сквозь него. Внутреннее ядро, по-видимому, твердое. У нижней границы мантии давление достигает 130 ГПа, температура там не выше 5000 К. В центре Земли температура, вероятно всего, поднимается выше 10 000 К.

Земля имеет естественный спутник — Луну.

*Марс* по расположению четвертая от Солнца планета Солнечной системы. На звездном Небе она выглядит как немигающая точка красного цвета, которая время от времени значительно превосходит по блеску звезды первой величины. Марс периодически подходит к Земле на расстояние до 57 млн. км, значительно ближе, чем любая планета, кроме Венеры. По диаметру Марс почти вдвое меньше Земли и Венеры. Планета окутана газовой оболочкой — атмосферой, которая имеет меньшую плотность, чем земная. Атмосфера Марса состоит из углекислого газа (0,95 по объему), азота (0,027), аргона (0,016), кислорода (0,02) и водяного пара (0,01—0,015). Эллиптичность марсианской орбиты приводит к значительным различиям климата северного и южного полушарий: в средних широтах зима холоднее, а лето теплее, чем в южных, но короче, чем в северных. Максимально высокая температура на стороне, обращенной к Солнцу, -33°C, самая низкая — вблизи южного полюса -139°C, вблизи северного полюса -123°C. Из полученных сведений о температуре на Марсе выяснилась и природа полярных шапок, которые видны в телескоп как светлые, почти белые пятна возле полюсов планеты. Когда в се-

верном полушарии Марса наступает лето, северная полярная шапка быстро тает в размерах, но в это время растет другая — возле южного полюса, где наступает зима. Оказывается, обе полярные шапки состоят из твердой двуокиси углерода, т. е. сухого льда, который образуется при замерзании углекислого газа, входящего в состав атмосферы, и из водяного льда с примесью минеральной пыли.

В атмосфере Марса наблюдаются облака и присутствует более или менее плотная дымка из мелких частиц пыли и кристалликов льда. При отсутствии облаков видно, что газовая оболочка Марса значительно прозрачнее, чем земная, и ультрафиолетовые лучи, опасные для живых организмов, влияют на планету. Солнечные сутки на Марсе длятся 24 ч 39 мин. Марсианский год длится около 686,9 дней.

Поверхность Марса очень расчленена, на ней имеются крупные каньоны, многочисленные высокие уступы и откосы. В образцах грунта с Марса было обнаружено большое содержание окислов кремния и железа. Количество серы (в виде сульфатов) в десятки раз превышает содержание ее в земной коре. На снимках Марса найдены следы как ударно-метеоритной, так и вулканической активности, а также следы многих процессов разрушения и сглаживания рельефа поверхности, перемещения и отложения наносов. В южном полушарии планеты сохранилась первичная, сильно кратерированная кора на огромных плато, возвышающихся на 2—4 км над условным нулевым уровнем. В северном полушарии первичная кора представлена фрагментарно, здесь преобладают наложенные вулканические депрессии, расположенные на 1—3 км ниже нулевого уровня, и поднятия с высочайшими щитовыми вулканами. На снимках поверхности Марса отчетливо видны «борозды», по форме сходные с руслами рек на Земле. Поскольку существование рек на планете исключается, можно предположить, что эти русла возникли в результате растапливания подповерхностного водяного льда в зонах повышенного выделения тепла планеты.

Марс имеет два небольших спутника — Фобос (27 км) и Деймос (15 км). Спутники вращаются синхронно с планетой (в плоскости ее экватора) по круговым орбитам радиусом 6 и 20 тыс. км соответственно. С помощью космических аппаратов установлено, что спутники имеют неправильную форму и в своем орбитальном положении остаются повернутыми к планете всегда одной и той же стороной. Поверхность спутников состоит из очень темных минералов и покрыта многочисленными кратерами, один из которых (на Фобосе) имеет поперечник около 5,3 км. Кратеры, вероятно всего, возникли в результате метеоритной бомбардировки, а происхождение системы параллельных борозд остается неизвестным. Угловая скорость орбитального движения Фобоса настолько велика, что он, обгоняя осевое вращение планеты, восходит, в отличие от других светил, на западе, а заходит на востоке.

## ПЛАНЕТЫ ГРУППЫ ЮПИТЕРА (ПЛАНЕТЫ-ГИГАНТЫ)

К этой группе относятся гигантские флюидные планеты (Юпитер, Уран, Сатурн, Нептун), которые обладают мощным тепловым запасом в своих недрах. По составу флюидных оболочек эти планеты подразделяются на периферические с обо-

лочками существенно водного состава (Уран, Нептун) и водородные планеты, занимающие внутреннюю позицию в Солнечной системе (Юпитер, Сатурн) без существенного отличия от солнечного состава.

**Юпитер** — по расположению пятая от Солнца и самая большая планета Солнечной системы. Юпитер выглядит как золотой диск, слегка сплюснутый перпендикулярно полюсам. Эта планета отстоит от Солнца в 5,2 раза дальше, чем Земля, и затрачивает на один оборот по орбите почти 12 лет. Экваториальный диаметр Юпитера 142 600 км (в 11 раз больше диаметра Земли). Период вращения Юпитера вокруг оси в экваториальной области составляет 9 ч 50 мин, вблизи полюсов — 9ч 55 мин. Таким образом, Юпитер, подобно Солнцу, вращается не как твердое тело, так как скорость его вращения неодинакова в разных широтах. Из-за быстрого вращения эта планета имеет сильное сжатие у полюсов. Масса Юпитера равна 318 массам Земли. Средняя плотность его вещества близка к плотности Солнца —  $1,33 \text{ г/см}^3$ . Ось вращения Юпитера почти перпендикулярна к плоскости его орбиты (наклон  $87^\circ$ ). Флюидная оболочка Юпитера состоит в основном из водорода (74%) и гелия (26%), а также метана (0,1%) и небольшого количества этана, ацетилена, фосфена и водяного пара. Атмосферный слой имеет толщину около 1000 км. Планету окутывает слой облаков, но все детали на поверхности Юпитера постоянно меняют свой вид, потому что в этом слое происходят бурные передвижения, связанные с переносом большого количества энергии. Облака Юпитера состоят из кристалликов и капелек аммиака. Наиболее примечательной деталью планеты является Большое Красное Пятно, наблюдающееся уже более 300 лет. Это громадное овальное образование, размерами около 35000-14000 км, расположенное между Южной тропической и Южной умеренной полосами. Цвет его красноватый, но подвержен изменениям. Предположительно, Большое Красное Пятно поддерживается за счет конвективных ячеек, через которые из недр выносятся к видимой поверхности Юпитера его вещество и внутреннее тепло.

В 1956 г. было обнаружено радиоизлучение Юпитера на волне 3 см, соответствующее тепловому излучению с температурой 145 К. По измерениям в инфракрасном диапазоне температура наружных облаков Юпитера составила 130 К. Уже достоверно установлено, что Юпитер испускает тепло, количество которого более чем вдвое превышает тепловую энергию, получаемую им от Солнца. Возможно, что тепло выделяется из-за того, что на планете-гиганте наблюдается постоянно идущее сжатие (1мм в год).

В центре планеты — огромное железокосмическое ядро, которым генерируется мощное магнитное поле. Магнитное поле планеты оказалось сложным и состоит как бы из двух полей: дипольного (подобного земному), которое простирается до 1,5 млн. км от Юпитера, и не дипольного, занимающего остальную часть магнитосферы. Напряженность магнитного поля у поверхности в 20 раз больше, чем на Земле. Кроме этого, Юпитер еще является и источником радиовсплесков (резких скачков мощности излучения) на волнах длиной от 4 до 85 м, они продолжаются от долей секунды до нескольких минут или даже часов. Длительные всплески включают в себя целую серию возмущений, состоящих из своеобразных шумовых бурь и гроз. Согласно современным гипотезам, эти всплески объясняются плазменными колебаниями в ионосфере планеты.

Юпитер имеет 15 спутников. Первые 4 спутника открыты еще Галилеем (Ио, Европа, Ганимед, Каллисто). Они, а также внутренний, самый близкий спутник Амальтея движутся почти в плоскости экватора планеты. По размерам Ио и Европа сравнимы с Луной, а Ганимед и Каллисто — больше Меркурия, но по массе значительно ему уступают. Внешние спутники обращаются вокруг планеты по сильно вытянутым орби-

там с большими углами наклона к экватору (до  $30^\circ$ ). Это маленькие тела (от 10 до 120 км), по-видимому, неправильной формы. Четыре внешних спутника Юпитера обращаются вокруг планеты в обратном направлении. В экваториальной области Юпитер окружен системой колец. Кольцо расположено на расстоянии 50 000 км от поверхности планеты, его ширина около 1 000 км.

**Сатурн** — вторая по величине, но и самая легкая (со средней плотностью  $0,69 \text{ г/см}^3$ ) планета в Солнечной системе. Низкая плотность объясняется тем, что планеты-гиганты состоят главным образом из водорода и гелия. При этом в недрах Сатурна давление не достигает столь высоких значений, как на Юпитере, поэтому плотность вещества там меньше. Подобно Юпитеру он вращается вокруг своей оси очень быстро (с периодом вращения около 10 ч) и поэтому заметно сплюснут. Спектроскопические исследования позволили обнаружить в атмосфере Сатурна некоторые молекулы. В недрах планеты заключена мощная тепловая энергия, которую она излучает (в 2,5 раза больше, чем получает от Солнца). Температура поверхности облаков на Сатурне близка к температуре плавления метана ( $-184^\circ\text{C}$ ), твердые частицы которого скорее всего и содержатся в облачном слое планеты. Атмосфера по составу сходна с гелиево-водородной атмосферой Юпитера, хотя метана в ней больше, а аммиака меньше. В телескоп видны вытянутые вдоль экватора темные полосы (пояса) и светлые зоны, которые менее контрастны, чем на Юпитере, гораздо реже в них наблюдаются отдельные белые и красные пятна. У Сатурна устанавливается мощное магнитное поле с осью, почти совпадающей с осью вращения планеты. Сатурн состоит из железокосмического жидкого центрального ядра (приблизительно земного размера), которое окружено флюидной оболочкой из водорода, гелия, метана, аммиака и воды.

Сатурн окружен кольцами (толщиной около 3 км), которые хорошо видны в телескоп в виде «ушек» по обе стороны диска планеты. Они были замечены еще в 1610 г. Галилеем. Плоскость колец практически совпадает с плоскостью экватора планеты и имеет постоянный наклон к плоскости орбиты, равный приблизительно  $27^\circ$ . Кольца Сатурна — одно из самых удивительных и интересных образований в Солнечной системе. Плоская система колец опоясывает планету вокруг экватора и нигде не соприкасается с поверхностью. В кольцах разделяются три основные концентрические зоны, разграниченные узкими щелями: внешнее кольцо А (диаметром около 275 тыс. км), среднее В (наиболее яркое) и внутреннее кольцо С, относительно прозрачное. Наиболее близки к планете разнообразные части внутреннего кольца обозначаются символом D. Обнаружено также существование практически прозрачного внешнего кольца D'. Кольца вращаются вокруг Сатурна и скорость движения их внутренних слоев больше, чем наружных. Кольца Сатурна представляют собой плоскую систему из множества мелких спутников планеты. У Сатурна известно 17 спутников. Самый большой спутник — Титан, он также один из самых больших по размеру и массе спутников в Солнечной системе. Спутник Янус — самый близкий к Сатурну, расположен почти вплотную к планете. Один из спутников — Феба — движется по орбите с довольно большим эксцентриситетом в обратном направлении.

**Уран** — по расположению седьмая от Солнца планета, но диаметру (с радиусом 25 650 км) почти вчетверо больше Земли. Очень удален от Солнца и освещен сравнительно слабо. Средняя плотность Урана ( $1,58 \text{ г/см}^3$ ) несколько больше, чем плотность Сатурна и Юпитера, хотя вещество в недрах этих



гигантов сжато гораздо сильнее, чем на Уране. В составе атмосферы Урана по спектроскопическим наблюдениям найдены водород и небольшое количество метана, имеется, по косвенным признакам, относительно большое количество гелия. Как и другие планеты-гиганты, Уран имеет такой состав, вероятно, почти до самого центра.

Уран до сих пор плохо изучен, так как рассмотреть его крайне сложно из-за малых угловых размеров в поле зрения телескопа. По этой же причине невозможно изучить и закономерности вращения планеты. По-видимому, Уран (в отличие от других планет) вращается вокруг своей оси как бы лежа на боку. Такой наклон экватора создает необычные условия освещения: на полюсах в определенный сезон солнечные лучи падают почти отвесно, а полярные день и ночь охватывают (попеременно) всю поверхность планеты, кроме узкой полосы вдоль экватора. Так как Уран обращается по орбите вокруг Солнца за 84 года, то полярный день на его полюсах продолжается 42 года, затем сменяется полярной ночью такой же продолжительности. Лишь в экваториальном поясе Урана Солнце регулярно восходит и заходит с периодичностью равномерного осевого вращения планеты. Даже в тех участках, где Солнце расположено в зените, температура на видимой поверхности облаков составляет около  $-215^{\circ}\text{C}$ . При таких температурных условиях некоторые газы замерзают. Железокаменное ядро Урана по размеру (около 8000 км) больше сопоставимо с планетами земной группы. Генерирующее магнитное поле Урана также сходно с земным.

Необычной особенностью Урана является система опоясывающих колец, удаленность которых от планеты составляет от 1,6 до 1,85 радиуса Урана. Узкие кольца, выглядящие как «ниточные» образования, состоят из множества отдельных непрозрачных и, по-видимому, очень темных частиц. В области колец находится целая система радиационных поясов, заполненных частицами высоких энергий, схожих с земными радиационными поясами, но отличающихся высоким уровнем радиации.

Уран имеет 6 спутников, вращающихся по орбитам, плоскости которых практически совпадают между собой. Вся система в целом отличается необычайным наклоном — ее плоскость почти перпендикулярна к средней плоскости всех планетных орбит.

**Нептун** — восьмая по счету планета Солнечной системы и близкий аналог Урана, имеющий чуть большую массу и несколько меньший радиус. Средняя удаленность Нептуна от Солнца — 4,5 млрд. км, период вращения по орбите — 164 года и 288 дней. Экваториальный диаметр Нептуна составляет 50 200 км; средняя плотность —  $2,30 \text{ г/см}^3$ .

Характеристики Нептуна типичны для планет-гигантов,

состоящих главным образом из водорода и гелия с примесью соединений других химических элементов. Нептун имеет тяжелое ядро, содержащее силикаты, металлы и другие элементы, входящие в состав земной группы. Флюидная (в основном водная) оболочка атмосферы состоит из водорода, гелия и метана. Нептун обладает сильным магнитным полем, ось которого, как и Урана, наклонена примерно на  $50^{\circ}$  к оси вращения и смещена от центра планеты приблизительно на 10 000 км. В отличие от спокойной замерзающей поверхности Урана на поверхности Нептуна господствуют сильные ветры, вызывающие штормы из мощных струй газов, поднимающихся из недр планеты. Детали поверхности Нептуна различить очень трудно.

Нептун имеет всего лишь два спутника. Первый — Тритон — по размерам и массе больше Луны, имеет обратное направление орбитального движения. Второй спутник — Нереида — в отличие от первого, очень небольшой, обладает сильно вытянутой орбитой. Расстояние от спутника до планеты меняется в пределах от 1,5 до 9,6 млн км. Направление орбитального движения прямое.

**Плутон** — девятая планета Солнечной системы, наиболее удаленная от Солнца (39,5 а. е.) точка. Плутон совершает оборот по орбите очень медленно — за 247,7 года. Орбита имеет необычно большой наклон ( $17^{\circ}$ ) к плоскости эклиптики, и вытянута настолько, что в перигелии Плутон подходит к Солнцу на более короткое расстояние, чем Нептун. Изучать Плутон очень сложно из-за значительной удаленности от Солнца и слабой его освещенности. Диаметр Плутона около 3 тыс. км. Поверхность Плутона, нагреваемая Солнцем до  $-220^{\circ}\text{C}$ , даже в наименее холодных полуденных участках покрыта, по-видимому, снегом из замерзшего метана. Атмосфера планеты разреженная и состоит из газообразного метана с возможной примесью инертных газов. Блеск Плутона меняется с периодом вращения 6 сут. 9 ч. Относительно недавно выяснилось, что эта же периодичность соответствует орбитальному движению спутника Плутона — Харона. Спутник относительно яркий, но расположен настолько близко к планете, что его изображение на фотоснимках сливается с изображением Плутона и он выглядит как «горб» планеты. Харон, как и Плутон, представляет собой скопление кометного вещества, т. е. смеси льда и пыли. Удалось вычислить массу системы «Плутон-спутник»: 1,7% массы Земли. Почти вся она сосредоточена в Плуtone, так как диаметр спутника, судя по блеску, мал по сравнению с диаметром планеты. Средняя плотность Плутона составляет приблизительно  $0,7\text{--}1,12 \text{ г/см}^3$ . Такая малая плотность означает, что Плутон состоит преимущественно из летучих химических элементов и соединений, т. е. состав его подобен составу планет-гигантов и их спутников.

## ЛУНА

/ вариант

Луна — ближайшее к нам небесное тело и единственный спутник Земли. Пара «Земля — Луна» гравитационно связана. Следует отметить, что разрыв этой пары не произошел только из-за того, что она находится на достаточном расстоянии от Солнца, а также из-за того, что Луна имеет сравнительно ма-

лую массу. За время своего образования система «Земля — Луна» под влиянием приливов претерпела значительную эволюцию. Например, было время, когда обе планеты были весьма близки и период вращения Земли был почти на 10% быстрее, а это значит, что в девонском периоде в году было около 450 суток.

Форма Луны близка к шару, экваториальный диаметр ее составляет 3477 км. Масса Луны в 81,3 раза меньше массы Земли и составляет  $7,35 \cdot 10^{22}$  кг. Средняя плотность Луны равна  $3,34 \text{ г/см}^3$  (0,61 средней плотности Земли). Так как плотность Луны близка к плотности силикатов, это означает, что у нее нет массивного железного ядра. Скорость вращения Луны вокруг оси совпадает с угловой скоростью обращения вокруг Земли, поэтому Луна всегда обращена к Земле одним и тем же полушарием. Спутник Земли движется со скоростью 1,02 км/с по приблизительно эллиптической орбите в направлении против часовой стрелки. Плоскость орбиты Луны наклонена к эклиптике под углом  $5^\circ 8' 48''$ , подверженным небольшим колебаниям. Большая полуось орбиты Луны, равная среднему расстоянию между центрами Земли и Луны, составляет 384 400 км (приблизительно 60 радиусов Земли). Вследствие эллиптичности орбиты (эксцентриситет равен 0,0549) и возмущений расстояние до Луны колеблется от 356 400 до 406 800 км. Период обращения Луны вокруг Земли (сидерический месяц) равен 27,32 земных суток, но подвержен небольшим колебаниям и очень малому вековому сокращению.

Ускорение свободного падения на поверхности Луны в 6 раз меньше, чем на Земле, равно  $1,62 \text{ м/с}^2$ . Первая космическая скорость Луны 1680 м/с, вторая — 2 375 м/с. Луна не имеет атмосферы, так как из-за малого притяжения она не могла удержать газовую оболочку, а также воду в свободном состоянии. В отличие от Земли, Луна не имеет собственного магнитного поля. Земля и Луна относятся к очень древним образованиям. Около 3 млрд лет назад на Луне был расцвет вулканизма, тогда Луна обладала сильным магнитным полем. Но затем развитие формации богатых железом меланократовых базальтов, выполняющих депрессии, прекратилось в результате консолидации Луны, а одновременно с этим прекратило существование и магнитное поле Луны.

Поверхность Луны довольно темная, ее альbedo равно 0,073, т. е. она отражает в среднем лишь 7,3% световых лучей Солнца. В зависимости от фаз это количество света уменьшается гораздо быстрее, чем площадь освещенной части Луны, так что когда Луна находится в четверти и мы видим половину ее диска светлой, она посылает нам не 50%, а лишь 8% света от полной Луны. Лунный свет значительно краснее солнечного. Луна вращается относительно Солнца с периодом, равным синодическому месяцу, поэтому день на Луне длится почти 15 суток и столько же продолжается ночь. Не будучи защищена атмосферой, поверхность Луны нагревается днем до  $+110^\circ\text{C}$ , а ночью остывает до  $-120^\circ\text{C}$ , однако эти огромные температурные колебания почти никак не влияют на поверхность Луны, так как из-за чрезвычайно слабой теплопроводности поверхностных слоев колебания проникают вглубь лишь на несколько дециметров. По этой же причине во время полных лунных затмений нагретая поверхность Луны быстро охлаждается, хотя некоторые места дольше сохраняют тепло, поэтому можно предположить, что на Луне имеются так называемые горячие пятна, характеризующиеся большой теплоемкостью.

\* Рельеф поверхности Луны был изучен в основном посредством многолетних телескопических наблюдений. Кратеры (и кольцевые структуры) на поверхности Луны подразделяются на эндогенные, связанные с вулканической деятельностью взрывного характера, и космогенные, обусловленные падением на поверхность Луны метеоритов. Кратеры эндогенной природы имеют блюдцеобразную форму, с ростом их диаметра отмечено и незначительное увеличение глубины. Фор-

мирование этих кратеров связано с развитием плоских вулканических структур и общей деструкцией и обновлением на Луне древней коры. Это большей, частью крупные образования диаметром от 20 до 200 км. Подобными кратерами фиксируются растяжение и утонение коры (рифтинг) и направления подъема к поверхности магматических масс н.; пути формирования огромных вулканических депрессий — Море Ясности, Море Дождей. Образование вулканических депрессий — ярко выраженное проявление эндогенной активности Луны на стадии, когда наружные слои ее консолидировались, а недра еще оставались в расплавленном состоянии. Космогенные кратеры чашеобразные, небольшие, характеризующиеся быстрым возрастанием глубины с увеличением их размера.

«Лунные моря» занимают около 40% видимой поверхности Луны и представляют собой огромные равнинные низменности, пересеченные трещинами и невысокими извилистыми валами. Крупных кратеров на морях сравнительно мало. Многие моря окружены концентрическими кольцевыми хребтами. Остальная, более светлая поверхность покрыта многочисленными кратерами, кольцевидными хребтами, бороздами и т. д. Кратеры на лунной поверхности имеют различный относительный возраст: от древних, едва различимых образований до очень четких в очертаниях молодых кратеров, иногда окруженных светлыми «лучами». При этом молодые кратеры накладываются на более древние, перекрывают их. В одних случаях кратеры врезаны в поверхность лунных морей, а в других — горные породы морей перекрывают кратеры. Тектонические разрывы то рассекают кратеры и моря, то сами перекрываются более молодыми образованиями. Наравне с крупнейшими депрессиями прослеживаются протяжные рифтовые структуры, например Альпийская долина. По рельефу этой долины наглядно прослеживаются протекавшие процессы растрескивания и растяжения первичной коры Луны под напором флюидных базальтовых расплавов, поднимающихся из ее недр.

По данным межпланетных станций, обратная, невидимая сторона Луны почти полностью представлена первичной, сильно иссеченной кратерами корой и содержит только одну вулканическую депрессию диаметром около 350 км и одну рифтовую долину протяженностью около 240 км. Отсюда следует, что «темная» сторона Луны была более эндогенно пассивной по сравнению со «светлой» стороной, на которой вулканическая активность усиливалась гравитационным полем Земли.

Абсолютный возраст лунных образований установлен только в нескольких точках, в основном же можно предположить, что возраст наиболее крупных кратеров (которые составляют основную массу) составляет 3–4 млрд лет, то есть образованы они были в «доморской» период; возраст же наиболее молодых крупных кратеров составляет десятки и сотни миллионов лет.

Изменение лунного рельефа происходило под влиянием как внутренних, так и внешних воздействий. С помощью радиоизотопного анализа было установлено, что между 3,2 и 4,6 млрд лет назад Луна имела жидкое ядро, в расплавленном материале которого возникала конвекция, то есть недра Луны были разогреты радиоактивными теплом, в результате чего на ее поверхность постоянно извергалась лава. Так образовались гигантские лавовые поля, изрядное количество вулканических кратеров, а также многочисленные трещины и уступы. Вместе с этим на поверхность Луны выпадало огромное количество метеоритов и астероидов, при взрывах которых возни-

кали кратеры размером от микроскопических лунок до кольцевых структур поперечником в несколько сотен километров. Из-за отсутствия атмосферы и гидросферы значительная часть этих кратеров сохранилась и до наших дней.

В настоящее время метеориты падают на Луну гораздо реже; вулканизм практически прекратился, поскольку Луна израсходовала слишком много тепловой энергии, а радиоактивные элементы были вынесены во внешние слои. Об остаточном вулканизме свидетельствуют истечения углеродсодержащих газов в лунных кратерах. На Луне и сейчас происходят незначительные колебания, напоминающие слабые землетрясения, зарегистрированные сейсмографами, установленными на Луне американскими астронавтами. Современная техника также позволила установить и внутреннее строение Луны, которая состоит из ядра радиусом около 750 км, мантии толщиной до 1 000 км и коры, толщина которой приблизительно равна 60 км.

Луна не является самосветящимся телом, поэтому мы можем наблюдать ее только в той части, куда попадают прямые солнечные лучи или лучи, отраженные Землей. Этим можно объяснить и фазы Луны. Ежемесячно Луна, двигаясь по орбите, проходит между Солнцем и Землей, то есть она не отражает солнечных лучей и как бы обращена к нам своей темной стороной, поэтому в это время на Земле наблюдается новолуние. После этого через пару дней на западной части неба наблюдается зарождение «молодой» Луны в виде узкой яркой серповидной полоски. Остальная часть лунного диска может в это время слабо освещаться Землей, повернутой к спутнику своим дневным полушарием. Такое слабое свечение называют пепельным светом Луны. Через 7 суток Луна отходит от Солнца на 90°. Первая четверть наступает, когда освещается ровно половина диска Луны и терминатор (линия раздела светлой и темной стороны) как бы становится диаметром лунного диска. В последующие дни терминатор постепенно выгибается, становится выпуклым, вид Луны предстает почти полностью освещенным, и через несколько суток наступает полнолуние. Затем, начиная с западного края диска Луны, возникает постепенно распространяющееся потемнение, а на 22-е сутки уже наблюдается последняя четверть, когда Луна вновь представлена в виде полукруга, но на сей раз выпуклость терминатора обращена к востоку. Угловое расстояние Луны от Солнца уменьшается, она опять сужается до серповидной формы и вновь наступает новолуние. Промежутки между двумя последовательными полнолуниями называется синодическим месяцем и продолжительность его составляет 29,53 суток. Синодический месяц больше сидерического, так как Земля за это время проходит примерно 1/13 своей орбиты, а Луна, чтобы пройти между Солнцем и Землей, должна дополнительно пройти 1/13 часть своей орбиты, на что уходит около двух суток.

Луна играет немаловажную роль в жизни Земли. Обращаясь вокруг Земли, она вызывает на ней приливы и отливы. Луна расположена от нашей планеты так близко, что притягивает воду и вызывает приливы тех морей и океанов, которые в тот момент находятся под ней.

### //вариант

Луна — естественный спутник Земли. Это ближайшее к нам небесное тело, доступное наблюдению невооруженным глазом. Расстояние до Луны составляет 384 000 километров, что значительно меньше расстояния до Солнца (0,0256 астрономической единицы; а. е.<sup>2</sup> 150 000 000 км).

## ЛУННАЯ ОРБИТА

Луна движется вокруг Земли. Средняя скорость движения Луны по орбите составляет 1,02 км/с, форма орбиты приближается к эллипсу. Направление орбитального движения Луны совпадает с направлением движения большинства планет Солнечной системы. Если за точку отсчета принять Северный полюс мира, то можно сказать, что Луна движется против часовой стрелки. (Напоминаем, что Северный полюс мира и земной Северный полюс — абсолютно разные понятия. Северный полюс мира — точка на небесной сфере, вокруг которой происходит видимое суточное перемещение звезд, причем сама она остается неподвижной. В Северном полушарии такая точка находится там, где мы видим Полярную звезду.) Большая полуось орбиты Луны, определяемая как среднее расстояние между центрами Земли и Луны, равна 384 400 км (что примерно в 60 раз больше радиуса Земли). Наименьшее расстояние до Луны равно 356 400, наибольшее — 406 800 км. Время, за которое Луна совершает полный оборот вокруг Земли, называется сидерическим (звездным) месяцем. Оно равно 27,32166 суток. Вследствие очень сложного движения Луны, на которое влияет притяжение Солнца, планет, а также форма Земли (геоид), продолжительность сидерического месяца подвержена небольшим колебаниям, кроме того, установлено, что период обращения нашего спутника вокруг Земли медленно уменьшается. Изучение движения Луны вокруг Земли является одной из труднейших задач небесной механики. Эллиптическая орбита является лишь удобной математической абстракцией, на самом деле на нее накладываются многие возмущения. Главнейшие из этих возмущений, или неравенств, были открыты из наблюдений. После формулировки закона всемирного тяготения были теоретически выведены возмущения, приводящие к видимым отклонениям в орбитальном движении планет.

Луна притягивается Солнцем в 2,2 раза сильнее, чем Землей, так что теоретически наблюдатель с другой планеты или планетной системы сказал бы, что видит движение Луны вокруг Солнца и возмущения этого движения Землей. Однако мы наблюдаем движение Луны так, как это выглядит с Земли, поэтому гравитационная теория, которую разрабатывали многие крупнейшие ученые начиная с И. Ньютона, рассматривает движение Луны именно вокруг Земли. Наиболее детально теоретические основы такого изучения были разработаны американским математиком Дж. Хиллом. На базе его разработок американский астроном Э. Браун в 1919 году рассчитал возможные математические значения, принимаемые функциями, описывающими широту, долготу и параллакс Луны, причем аргументом является время. Браун составил таблицы возможных значений переменных.

Плоскость орбиты Луны не параллельна к эклиптике, а наклонена к ней под углом 5°8'43" (эклиптика — линия, проходящая через точки, на которые последовательно проецируется Солнце при наблюдениях с Земли, то есть видимый годовой путь Солнца на фоне зодиакальных созвездий). Из-за гравитационных возмущений этот угол подвержен небольшим колебаниям. Точки пересечения орбиты с эклиптикой называются восходящим и нисходящим узлами. Они смещаются относительно нее в направлении, противоположном направлению движения Луны по орбите, то есть имеют неравномерное попятное движение. За 6794 суток (около 18 лет) узлы совершают полный оборот по эклиптике. Луна находится в одном и том же узле каждый драконический месяц. Так называют ин-

тервал времени - более короткий, чем сидерический месяц, и в среднем равный 27,21222 суток. Продолжительность драконического месяца определяет периодичность солнечных и лунных затмений.

У Луны есть собственное движение вокруг оси, хотя с Земли его нельзя наблюдать. Дело в том, что период суточного вращения Луны вокруг оси, наклоненной к плоскости эклиптики под углом  $88^{\circ}28'$ , точно равен сидерическому месяцу. Луна совершает полный оборот вокруг оси за то же время, что и полный оборот вокруг Земли, поэтому она повернута к Земле всегда одной и той же стороной. Периоды вращения вокруг оси и орбитального обращения совпадают вполне закономерно. Они выровнялись в то время, когда Земля производила приливные возмущения в твердой или жидкой оболочке Луны. Однако равномерное вращение Луны вокруг оси сочетается с неравномерным движением по орбите. Поэтому происходит периодическое отклонение направления видимой части Луны к Земле, достигающее  $7^{\circ}54'$  по долготе. В свою очередь наклон оси вращения Луны к плоскости ее орбиты дает отклонения до  $6^{\circ}50'$  по широте. Наблюдатели давно определили, что в разное время можно видеть с Земли разную по площади часть лунной поверхности — максимально до 59% всей поверхности Луны. Часть видимого лунного диска, расположенная возле его краев, сильно искажена и видна в перспективной проекции. Небольшое «качание» Луны относительно ее среднего положения, наблюдаемое с Земли, называется либрацией Луны (от латинского глагола, означающего «раскачивать»). Подробнее остановимся на разновидностях либрации.

Либрация по долготе вызвана тем, что вращение Луны вокруг оси практически равномерное, а обращение вокруг Земли — неравномерное. Из-за этого с Земли можно наблюдать то западную, то восточную часть обратной стороны. Максимальное значение либрации по долготе —  $7^{\circ}45'$ .

Либрация по широте происходит потому, что плоскость лунного экватора наклонена к плоскости эклиптики под углом  $6^{\circ}5'$ , а угол между лунной орбитой и эклипкой добавляет еще  $5'$ . В результате сложения углов лунный экватор наклонен к лунной орбите под углом, близким к  $6,5^{\circ}$ . Поэтому при обращении вокруг Земли Луна слегка «поворачивается» к наблюдателю то южным, то северным полюсом, и можно частично видеть околополярные зоны обратной стороны. Значение либрации по долготе достигает  $6^{\circ}4'$ .

Точки пересечения плоскости экватора Луны, эклиптики и лунной орбиты всегда лежат на одной прямой (закон Кассини).

## ФОРМА ЛУНЫ

Форма Луны (эллиптический селеноид) приближается к шару. Лунный радиус составляет 1737,53 км, что равно 0,2724 экваториального радиуса Земли. Площадь поверхности Луны составляет  $3,8 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>, а объем  $2,2 \cdot 10^{25}$  см<sup>3</sup>. Масса Луны равна 0,0123 земной массы, что составляет  $7,35 \cdot 10^{25}$  г. Средняя плотность Луны равна  $3,34$  г/см<sup>3</sup>, или 0,61 средней плотности Земли.

Форму Луны позволили уточнить исследования либрации. Длительное изучение этого эффекта помогло оценить размеры главных полуосей селеноида. Экваториальная ось, направленная в сторону Земли, больше полярной оси на 700 м, а экваториальная ось, перпендикулярная направлению к Зем-

ле, больше полярной на 400 м. Это значит, что Луна немного вытянута в сторону Земли.

Приливные силы, создаваемые притяжением Земли, стали причиной возникновения твердых приливных волн на поверхности Луны. Эти волны образовали два «приливных горба» на двух полушариях Луны,

## ФАЗЫ ЛУНЫ

Луна не является самосветящимся телом, как и все планеты. Наблюдать ее можно лишь в той степени, в какой она освещается Солнцем. Из-за особенностей движения Луна всегда освещается Солнцем только с одной стороны, но земной наблюдатель в разное время видит освещенную половину по-разному. Луна изменяет свою видимую форму, и эти изменения называются фазами. Фазы зависят от относительного расположения Земли, Луны и Солнца.

**Новолуние** — фаза, когда Луна находится между Землей и Солнцем. В этот момент она невидима для земного наблюдателя.

**Полнолуние** — противоположная точка лунной орбиты, в которой ее освещенное Солнцем полушарие видно земному наблюдателю полностью.

**Промежуточные фазы** — положение Луны между новолунием и полнолунием, когда земной наблюдатель видит большую или меньшую часть освещенного полушария. Их называют четвертями.

**Первая четверть** — фаза, наступающая через 2–3 суток после новолуния. Луна в первой четверти появляется в момент захода Солнца и видна на небе как тонкий серпик, выпуклой стороной обращенный в сторону Солнца. В течение примерно недели видимый на небе серп Луны увеличивается в размерах, постепенно превращаясь в полукруг, — это вторая четверть. Постепенно увеличиваясь в размерах, полукруг достигает стадии полнолуния, а затем начинает уменьшаться вновь до полукруга и узкого серпа, выпуклой стороной вновь обращенного в сторону Солнца. Это последняя четверть. Весь цикл занимает промежуток, который называется синодическим месяцем. Он равен промежутку времени между двумя последовательными одинаковыми фазами.

Внешний край видимого диска называется лимбом. Граница между освещенным и неосвещенным участком лунной поверхности называется терминатором. Терминатор во время первой и последней четверти имеет форму почти прямой, он перемещается по поверхности Луны во время смены лунных фаз. Из-за сложности лунного рельефа терминатор неровный, что хорошо видно в телескоп. Рядом с терминатором на неосвещенной части лунного диска видны яркие точки — вершины гор, освещенные Солнцем.

Во время фаз, при которых Луна выглядит узким серпом, в хорошую погоду можно невооруженным глазом увидеть свечение ночной части лунного диска. Это явление называют пепельным светом Луны. Пепельный свет — результат того, что Земля достаточно ярко освещает ночную сторону Луны.

Кульминация Луны (прохождение через небесный меридиан) в разных фазах приходится на разное время. В полнолуние Луна кульминирует в полночь по местному времени, и первой четверти примерно в 18 часов, а в последней — примерно в 6 часов.

Синодический месяц больше сидерического, так как Земля за это время проходит примерно 1/13 своей орбиты, и Луна,

чтобы вновь пройти между Землей и Солнцем, должна пройти дополнительно еще  $1/13$  часть своей орбиты, на что тратится немногим более 2 суток. Если в новолуние Луна находится рядом с одним из узлов лунной орбиты, наблюдается солнечное затмение. Если же вблизи узла орбиты Луна находится в полнолунии, с Земли наблюдается лунное затмение.

## СЕЛЕНОГРАФИЯ

Альbedo Луны равно 0,073, то есть она отражает в среднем лишь 7,3% световых лучей Солнца, поэтому наблюдаемая поверхность нашего спутника довольно темная. В полнолуние Луна имеет звездную величину на среднем расстоянии — 12,7. В этой фазе она освещает Землю в 465 000 раз слабее, чем Солнце. Количество посылаемого Луной света изменяется со сменой фаз, но не прямо пропорционально, а с коэффициентом, так что когда Луна находится в четверти и мы видим половину ее диска светлой, она посылает нам не 50%, а лишь 8% света от полной Луны.

Древние астрономы и философы уже знали, что лунное освещение является всего лишь отражением солнечного света. Высказывались предположения о том, что Луна подобна Земле, населена животными и людьми. Аристотель считал поверхность Луны зеркальной, чем объяснял видимые темные пятна: это всего лишь отражения земных морей и материков. С появлением первых европейских телескопических наблюдений, проводившихся Галилеем, начинают отсчет научной селенографии. В августе 1609 года Галилей впервые наблюдал лунные горы. Он писал в «Звездном вестнике»: «Мы пришли к заключению, что поверхность Луны не гладкая, и не ровная, и не в совершенстве сферическая, как полагал в отношении ее целый легион философов, а, напротив, неровная, шероховатая, испещренная углублениями и возвышенностями». С Галилея ведется традиция называть темные участки поверхности Луны морями и океанами.

В 1619 году П. Шейнер опубликовал лунную карту. Ее диаметр был около 10 см. В 1647 году Я. Гевелий издал книгу «Селенография, или описание Луны». В те времена телескопы были весьма громоздкими и несовершенными, очень длиннофокусными, чтобы уменьшить хроматическую aberrацию. Поэтому лунные карты страдали серьезными неточностями.

В 1651 году Д. Риччоли составил карту Луны, где более двухсот деталей получили собственные наименования. Гевелий назвал некоторые лунные горные цепи именами земных — Апеннины, Альпы, Кавказ, Карпаты. Риччоли продолжил традицию. Для «морей» и «океанов» он выбирал имена, не связанные с земными, но очень романтические: Океан Бурь, Море Дождей, Озеро Сновидений, Залив Радуги, Болото Туманов. Кратеры получили имена Галилея, Архимеда, Платона, а также церковных деятелей, почему-либо почитаемых Риччоли.

Подробная для своего времени карта Луны была опубликована в 1830–1837 гг. Бером и Медлером. На ней было отмечено 7735 деталей. В 1878 г. Ю. Шмидт опубликовал еще более подробную карту, которая многие десятилетия считалась лучшей. На ней отмечено 32 856 деталей.

Следующим этапом в картографии лунной поверхности стал первый фотоатлас, изданный в 1897 г. Парижской обсерваторией. В 1904 г. фотоатлас был издан в США. До конца XX века самым популярным был фотоатлас Койпера (США, 1960 г.), содержащий 280 карт 44 участков Луны, снятых в

разной степени освещенности. На снимках этого атласа различимы детали размером до 800 м.

В 1959 г. впервые была сфотографирована обратная сторона Луны (СССР), а в 1960 г. АН СССР издала первый «Атлас обратной стороны Луны». В нем содержится описание около 500 объектов.

На современных картах Луны изображение прямое, то есть северный полюс расположен в верхней части карты, южный — в нижней. Полушарие Луны, обращенное к Полярной звезде, называется северным, противоположное — южным. Селенографические координаты включают широту и долготу. Селенографическая широта — это угол между радиусом, проведенным из центра Луны в данную точку поверхности, и плоскостью лунного экватора. Селенографическая долгота — угол, проведенный между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки лунной поверхности. Начальный меридиан проходит на Луне близ кратера Местин.

## РЕЛЬЕФ ЛУНЫ

Рельеф лунной поверхности изучается около 400 лет. За это время сложилась специфическая терминология, которая может ввести в заблуждение, так как по традиции лунные образования наименовывались по аналогии с земными, хотя зачастую они не имеют ничего общего ни в строении, ни в происхождении.

Наиболее близкими к земным формами на Луне считаются горные хребты и горные цепи. Они включают как хорошо сохранившиеся, так и частично разрушенные объекты, или объекты со сглаженными формами. Этозия лунного рельефа происходит из-за воздействия комплекса разных причин. Лунные породы трескаются и измельчаются под воздействием перепада температур. (Суточный перепад температур составляет  $270^\circ$  — от  $+120$  до  $-150^\circ$ ). Корпускулярное и коротковолновое излучение Солнца также разрушительно воздействует на поверхность Луны. Кроме того, считается доказанным, что в формировании лунного рельефа принимал участие вулканизм, который в прошлом обладал огромной мощностью и сопровождался извержением вулканов, излиянием лавы и различными тектоническими процессами.

Характерная черта лунного рельефа — большое количество кольцеобразных гор. В настоящее время они называются лунными кратерами, однако в старых печатных изданиях встречается и другая классификация. Так, кольцевой горный хребет, ограничивающий гладкую долину, называется цирком; углубления диаметром в несколько километров с более плоским дном носят название пор или кратерочков.

Для некоторых районов Луны характерны цепи кратеров длиной порядка сотен километров.

Кроме гор к положительным (выпуклым) формам лунного рельефа относятся пики (достаточно изолированные вершины на равнинном дне лунных морей) и валы — пологие возвышения высотой порядка 1–2 км.

К отрицательным (вогнутым) формам лунного рельефа относятся трещины, борозды и долины. Трещины — как правило, крупные образования протяженностью от десятков до сотен километров и глубиной и шириной от десятков до сотен метров. Борозды сходны с трещинами, но склоны у них менее крутые, а дно более плоское. Долины характеризуются наибольшей шириной и плоскостью дна.

Современный облик Луны формировался в течение миллиардов лет, причем эволюция лунной поверхности продолжается в настоящее время. Принята следующая периодизация эволюции лунной поверхности (по Хабакову):

1. Первоначальный период. Луна покрыта первобытной корой с бугристой или гребнистой поверхностью. Кольцевые горы отсутствуют.

2. Древнейший период. Активное кратерообразование за счет внутренних процессов.

3. Древний (алтайский) период. Опускание обширных участков лунной коры и лавоизвержение, формирование древнейших мерей, в настоящее время исчезнувших. Назван по имени Алтайского хребта, который, возможно, является берегом древнего моря.

4. Средний (птолемеевский) период. Интенсивное кратерообразование и исчезновение древних мерей. Назван по имени кратера Птолемей, очевидно, возникшего в ту эпоху и являющегося одной из немногих сохранившихся с тех пор древнейших кольцевых гор.

5. Новый (океанский) период. Произошли новые крупномасштабные опускания лунной коры. Большинство имеющихся на тот момент кратеров затапливается лавой. Формируется современный пояс лунных морей с известными нам очертаниями.

6. Новейший (коперниковский) период. Появление новых кратеров на поверхности лунных морей. Назван по имени кратера Коперник, характерного для данного периода, с отлично сохранившимся резким рельефом.

## ОБРАЗОВАНИЕ ЛУНЫ

Происхождение Луны естественным путем интересовало астрономов еще со времен Галилея, впервые рассмотревшего рельеф лунной поверхности. Высказывалось много предположений о том, как образовался спутник Земли. Наиболее широко разрабатывались гипотеза первоначального разделения, гипотеза захвата и гипотеза одновременного формирования Лупы и Земли. Первая теория принадлежит астроному и математику Дж. Дарвину, который предположил, что первоначально обе планеты представляли собой единую раскаленную массу. В целом гипотеза Дарвина находилась в струе конкурирующих теорий о холодном и горячем формировании планет Солнечной системы. Согласно первой, они представляли собой первоначально холодное газопылевое облако, разогревающееся с результате сжатия и выделения большого количества энергии, согласно второй — изначально находились в разогретом состоянии, но постепенно остывали, сохраняя лишь горячее ядро. Дарвин склонялся ко второму варианту. По его мнению, по мере остывания и ускорения вращения, единая раскаленная масса разделилась на две неравные части, из большей образовалась Земля, из меньшей — Луна, причем последнюю образовали отделившиеся наружные слои первоначальной массы. Это объясняло разницу в плотности Луны и Земли, так как внешние слои должны были состоять из более легких веществ. Однако сторонникам этой теории не удалось убедительно показать механизм подобного процесса. После того, как были подучены образцы лунного вещества, оказалось, что различия в химическом составе противоречат гипотезе первоначального разделения.

Гипотеза захвата долгое время была популярной как среди ученых, так и в кругах любителей. Немецкий ученый К. Вейц-

зеккер, шведский ученый Х. Альфвен и американский ученый Г. Юри независимо друг от друга предложили: теорию, по которой Луна изначально не являлась спутник' чл Земли, а была самостоятельно движущейся малой планетой. При критическом прохождении вблизи зоны гравитационного воздействия Земли Луна изменила траекторию движения и превратилась в элемент системы из двух небесных тел. Но вероятность подобного явления столь невелика, что это противоречит большой частоте наличия спутников у планет. Астрономы давно установили путем наблюдений, что спутник! — не редкое исключение, а, скорее, правило.

Наиболее доказанной считается гипотеза!!, предложенная О. Ю. Шмидтом и его последователями в с< редине XX века. Она предполагает образование всех планет Солнечной системы из единого газопылевого облака, в котором благодаря наличию неоднородного распределения веще!! ва образовывались конгломераты, нечто вроде зародышей будущих планет — планетезимали. Меньшая плотность, которую имеет Луна по сравнению с Землей, требовала объяснен! а: почему вещество протопланетного облака разделилось и концентрацией тяжелых элементов в Земле. Возникло пре!(положение, что первой начала формироваться Земля, окр> хенная мощной атмосферой, обогащенной относительно летучими силикатами; при последующем охлаждении вещество >той атмосферы сконденсировалось в кольцо планетезималей, из которых и образовалась Луна. В пользу этой гипотезы говорит тот факт, что у многих планет Солнечной системы имеютс! не только спутники, но и кольца, состоящие из более и; и менее мелких частиц вещества. Установлено, что такие кольца есть не только у Сатурна, но и у Урана, Меркурия, Плутона, хотя и более разреженные и не такие эффектные, как у Сатурна. В целом гипотеза холодного образования вписывается в общую теорию об образовании Солнечной системы примерно в одно время из единой массы, но и сейчас нет точных фактов, позволяющих окончательно подтвердить или опровергнуть ее.

## ЛУННЫЙ ГРУНТ

Исследования, проведенные с помощью спускаемых космических аппаратов, показали, что поверхность Луны покрыта так называемым реголитом. Он представляет собой обломочно-пылевой слой толщиной от нескольких метров до нескольких десятков метров, состоящий из частиц разных размеров. Реголит образовался путем дробления, перемешивания и спекания лунных пород при падениях метеоритов и микрометеоритов. Анализы показали, что реголит насыщен нейтральными газами в результате воздействия солнечного ветра.

Состав лунных пород отличается от наиболее древних метеоритов. Не сходен он и с пиролитом (прс! полагаемое первичное вещество мантии Земли). Образцы пород, взятые с возвышенных областей, имеют возраст 4 млрд лет и более. Образцы, взятые из морей, несколько моложе — 3,1–3,95 млрд лет. И те и другие образцы имеют вулканическое происхождение, однако часто они были очень раздробленными в результате ударов метеоритов.

По происхождению древнейшие лунные образцы сходны с земными вулканическими породами и, очевидно, кристаллизовались из расплава. Средний состав коры возвышенных областей содержит очень большое количество окиси алюминия (до 25%).

По сейсмическим данным, лунная кора имеет толщину порядка 50 км. Скорее всего, существовал первичный слой магмы, из которого «выплавилась» современная кора, подстилающая мантия и нижняя мантия, состоящая из пиролита. Верхняя мантия по современным представлениям должна состоять из оливина, а нижняя (первичная) из оливина и пироксена.

Моря являются более молодыми образованиями и представляют собой базальтовые равнины. Они содержат около 1% массы коры. Моря богаты окисью железа, некоторые — окисью титана.

В составе лунных пород содержится близкое к земному количество магния, алюминия, кальция, кремния. Калий, натрий и хлор составляют значительно меньшую часть по сравнению с Землей. Железа на Луне содержится около 10%.

### ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛУНЫ

Строение Луны моделируется исходя из данных лунной сейсмологии и учитывает скорость прохождения и распрост-

ранения сейсмических волн. По распределению зон скоростей получен следующий профиль структуры Луны.

Наружный слой — кора — имеет неоднородную толщину, в среднем составляющую около 50 км. Несколько сотен метров тянется слой коры, сформированный реголитом, а ниже расположен слой, образовавшийся в результате частичного плавления мантии.

Следующий слой — это верхняя мантия Луны. Она простирается от основания коры вглубь приблизительно на 500 км.

Средняя мантия — слой, расположенный на глубине от 500 до 1000 км. Это область наиболее древних слоев Луны, не подвергавшихся расплавлению. По скоростям сейсмических волн средняя мантия должна состоять из оливинов, включающих до 85% форстерита, и небольшого количества пироксенов.

Нижняя мантия расположена на глубинах свыше 1000 км. Наблюдения распространения сейсмических волн позволяют предположить, что еще глубже расположена область, аналогичная земной астеносфере (переход от мантии к ядру). Некоторые данные говорят о том, что Луна может иметь железное ядро радиусом до 360 км.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

Наша планета окружена со всех сторон таинственным и необъятным миром небесных тел. Невооруженным глазом можно наблюдать только некоторые из них — Солнце, Луну, 5 планет и самые яркие звезды. С развитием внеатмосферной астрономии стало возможным не только изучение форм дальних космических тел по снимкам, полученным с орбитальных лабораторий, но и детальное изучение проб грунта с интересующих астрономов космических объектов, доставленных с автоматических межпланетных станций (АМС).

АМС — разведчики Вселенной, беспилотные космические летательные аппараты, предназначенные для полета к другим небесным телам с целью изучения Солнечной системы. Автоматические межпланетные станции позволяют проникнуть в сокровенные уголки космоса, не задействуя при этом непосредственно физическую единицу, то есть человека, вкладывая в летательный, полностью компьютеризированный аппарат программу действий, а сам при этом остается на Земле. Кроме того, многие области Солнечной системы имеют суровые атмосферные условия, непереносимые человеческим организмом, некоторые из них расположены от нашей планеты так далеко, что не хватит одной человеческой жизни, чтобы достигнуть их поверхности.

АМС запускаются многоступенчатыми ракетами-носителями, которые, как правило, сначала выводят их на промежуточные околоземные орбиты, а затем сообщают им вторую космическую скорость и выводят их на межпланетные орбиты.

Исследования с помощью АМС осуществляются по различным схемам:

- пролетный (облетный) вариант — при пролете АМС на близком расстоянии от небесного тела, причем измерения проводятся на участке максимального сближения;

- вариант спутника планеты; вариант посадки на небесное тело. Два последних варианта сегодня предпочитают со-

вмещать: АМС совершает облет космического тела или выводится на орбиту его искусственного спутника, от нее отделяется отсек или спускаемый аппарат, который совершает посадку на планету. По такой смешанной схеме уже проводились исследования (Венера, Марс).

Поскольку АМС приходится передавать важную информацию на Землю с огромных расстояний, они снабжаются солнечными батареями или радиоизотопными источниками электроэнергии, двигательными установками для коррекции траектории на межпланетных участках полета, перехода на орбиту вокруг планеты и маневрирования в околопланетном пространстве, а также крупными параболическими антеннами, диаметр которых достигает 2–3 м. Масса АМС, в зависимости от оснащенности, варьируется от десятков килограммов до тысяч.

АМС оснащаются разнообразной аппаратурой для исследования самой планеты и ее атмосферы. Состав научной аппаратуры определяется задачами, которые поставлены перед полетом. Если полет к какой-либо планете совершается впервые, то измерения стремятся провести по обширной программе, основой для которой являются сведения, полученные посредством астрономических наблюдений. При последующих полетах ставятся более узкие и конкретные задачи.

*Венера* — вторая по расположению от Солнца (108 млн. км) и ближайшая к Земле планета Солнечной системы. Венера видна на небе после захода солнца (вечерняя звезда) или незадолго до его восхода (утренняя звезда). Венера — самое яркое светило на небе после Солнца и Луны.

Эта планета известна людям с глубокой древности. Уже в 1610 г. Галилей с помощью телескопических наблюдений изучал смену фаз у Венеры, т. е. изменение ее видимой формы от диска до узкого серпа. А о том, что у Венеры имеется атмосфера, стало известно в 1761 г., открытие принадлежало



М. В. Ломоносову, наблюдавшему прохождение планеты по диску Солнца.

Исследования Венеры представляли собой определенные трудности, так как ее атмосфера оказалась очень плотной и мощной, состоящей на 95% из углекислого газа, окутанной к тому же облачным слоем, состоящим из капель серной кислоты и вращающемся гораздо быстрее, чем сама планета. В состав атмосферы входит также около 3% азота и небольшое количество инертных газов, кислорода, окиси углерода, хлороводорода и фтороводорода, содержится около 0,1% водяного пара. Углекислый и водяной пары создают в атмосфере Венеры парниковый эффект, вызванный, в свою очередь, сильным поглощением этими газами теплового излучения. Температура у поверхности планеты достигает 747 К, давление 90 атм. В атмосферном слое бушуют штормы с большой скоростью ветра. Мощные молнии, превосходящие по силе земные, пронизывают плотную атмосферу планеты. Высокая грозная активность предположительно объясняется наличием действующих вулканов на поверхности Венеры. Интересно, что Венера вращается в обратную сторону по сравнению с Землей и другими планетами с наклоном оси вращения к плоскости орбиты почти 90°. Из-за такого необычного сочетания направлений и периодов вращения и обращения вокруг Солнца смена дня и ночи на Венере происходит за 117 суток, поэтому половина суток на Венере составляет 58,5 земных суток. Первые сведения о поверхности планеты были получены с Земли в 30-х годах XX в. с помощью новейшего изобретения — радиотелескопов.

В начале XX в. радиотелескопические наблюдения, инфракрасные и ультрафиолетовые методы исследования Венеры не давали полной картины рельефа планеты, а также информации о ее природе. Предположительно, на поверхности Венеры преобладали бури, адская жара и ядовитые облака, но эти гипотезы не были точными. Но с началом новой эры в астрономии — изобретением космических аппаратов — стал поступать огромный объем информации о природе Венеры. Запуск первых искусственных спутников Земли, а затем посылка первых АМС к Луне позволили изучить Венеру с более близких расстояний.

12 февраля 1961 г. советскими учеными была запущена первая автоматическая станция «Венера-1», которая через три месяца прошла на расстоянии около 100 тыс. км от Венеры и вышла на орбиту спутника Солнца. Радиосвязь с этой станцией прекратилась из-за выхода из строя бортовой аппаратуры на расстоянии от Земли более 3 млн км. В декабре 1962 г. американская сторона послала в космос зонд «Маринер-2», который прошел от Венеры на расстоянии 35 тыс. км. Установленная на его борту аппаратура (радиометр, магнитометр и т. п.) показала, что магнитное поле планеты невелико: магнитный момент Венеры не превышает 5–10% магнитного поля Земли. Также выяснилось, что радиоизлучение формируется в нижней части атмосферы Венеры, а не в ионосфере, как считалось раньше.

Начиная с 1965 г. на Венеру была послана целая серия «Венер», которые «по шагу» приближались к поверхности планеты, и в 1967 г. «Венера-4» осуществила спуск аппарата, который отделился перед входом автоматической станции в атмосферу. Впервые в истории человечества был проведен сеанс радиосвязи, продолжавшийся 93 минуты. Был сделан химический анализ состава атмосферы, на разных уровнях измерены ее плотность, давление и температура. В результате

исследований было установлено, что углекислый газ является основным компонентом атмосферы, определен ряд других компонентов, была измерена водородная корона Венеры, получено подтверждение о высоких давлении и температуре в атмосфере планеты. Интересно и то, что через день после посадки «Венеры-4» на расстоянии 4 тыс. км ст поверхности планеты пролетел американский «Маринер-2», задачей которого было измерение водородной короны и исследование прохождения радиосигнала через атмосферу и ионосферу. Путем измерений обоими космическими аппаратами было установлено существование менее плотной, чем земная, водородной короны у Венеры. Для верхних областей атмосферы Венеры оказался характерен ряд особенностей, определяемых фотохимией CO, с возможным участием в комплексных реакциях воды и галогенов, в условиях атомных и молекулярных взаимодействий и взаимодействия с солнечным ветром.

С 1969 г. в атмосферу Венеры был запущен еще ряд космических станций серии «Венера». Советские ученые сделали более прочными корпуса спускаемых аппаратов, что позволило аппарату сначала опуститься на уровень 19 км от поверхности планеты, а затем и приземлиться на саму поверхность, где он пробыл в течение 53 минут. Условия оказались необыкновенно суровыми: давление достигало 90 атмосфер, температура до 500° С, облачный покров, окутывающий планету, оказался перенасыщенным углекислым газом.

В 1972 г. была создана автоматическая межпланетная станция «Венера-8» нового поколения. Перец АМС стояла задача провести новый и более широкий круг исследований атмосферы и поверхности Венеры. Кроме измерений атмосферного давления, плотности и температуры были измерены освещенность и вертикальная структура аэрозольной среды, в том числе и облачного слоя, определены скорости ветра на различных высотах в атмосфере по доплеровскому сдвигу частоты радиопередатчика, проведена гамма-спектроскопия поверхностных пород. Фотометрические измерения показали, что облачный слой простирается до высоты около 40 км, были оценены его оптическая толщина и прозрачность. Освещенность на поверхности дневной стороны Венеры оказалась достаточной для съемки изображения места посадки. Впервые получен высотный профиль скорости ветра, который характеризуется возрастанием скорости от 0,5 м/с у поверхности до 100 м/с у верхней границы облаков. По содержанию естественных радиоактивных элементов (уран, торий, калий) поверхностные породы на Венере занимают промежуточное положение между базальтами и гранитами.

В феврале 1974 года на расстоянии 6 тыс. км от Венеры прошел американский пролетный зонд «Маринер-10», оснащенный телевизионной камерой, ультрафиолетовым спектрометром и инфракрасным радиометром. Полученные телевизионные изображения облачного слоя использовались для исследования динамики атмосферы. С помощью ультрафиолетового спектрометра было измерено количество гелия в атмосфере.

1975 год стал новым этапом в научных космических исследованиях. Впервые станции нового поколения «Венера-9» и «Венера-10» стали искусственными спутниками Венеры, на которые со спускаемых аппаратов передавалась, а затем ретранслировалась на Землю информация. Впервые с планеты были переданы панорамные телевизионные изображения, измерены плотность, давление, температура атмосферы, количество водяного пара, проведены нефелометрические измерения частиц облаков, измерения освещенности в различных

участках спектра. Для измерений характеристик грунта помимо гамма-спектрометра использовался радиационный плотномер. Искусственные спутники позволили получить телевизионные изображения облачного слоя, изучить распределение температуры по верхней границе облаков, спектры ночного свечения планеты, провести исследования водородной короны, многократное радиопросвечивание атмосферы и ионосферы, измерение магнитных полей и околопланетной плазмы. Большое интерес вызвали грозы и молнии, происходящие в слое облачности. Данные оптических измерений показали, что энергетические характеристики венерианских молний в 25 раз превосходят параметры земных молний.

Поверхность Венеры оказалась подобной горячей сухой каменистой пустыне, с выходящими наружу коренными породами, которые, вероятнее всего, стали результатом смещений в коре, что послужило подтверждением тектонической активности на планете.

В 1978 г. с помощью АМС «Венера-11» и «Венера-12» исследовали химический состав нижней атмосферы планеты методами масс-спектрометрии, газовой хроматографии, оптической и рентгеновской спектроскопии. Были измерены количества азота, окиси углерода, двуокиси серы, водяного пара, серы, аргона, неона и определены изотопные отношения аргона, неона, кислорода, углерода, обнаружены хлор и сера в частицах облаков, получены детальные данные по поглощению солнечного излучения на различных высотах в атмосфере, необходимые для изучения теплового режима. Были зарегистрированы импульсы электромагнитного излучения, указывающие на существование электрических зарядов в атмосфере наподобие земных молний. В составе верхней атмосферы были обнаружены углекислый газ (96% по объему), азот (4%), окись углерода, двуокись серы, кислорода практически не оказалось, содержание водяного пара колебалось от 0,1–0,4% под облачными слоями до 15–30% выше них. Наземными спектроскопическими исследованиями найдены также молекулы HCl. Температура атмосферы у поверхности планеты (на уровне, соответствующем радиусу 6052 км) составила 735 К, давление 9 МПа, плотность газа оказалась в 10 раз больше, чем в земной атмосфере.

Атмосфера Венеры до 50 км от поверхности сохраняется близкой к адиабатической, а выше 50 км температурный градиент уменьшается почти вдвое. Суточные колебания температуры у поверхности 1 К, а на высоте 50–80 км достигают 15–20 К.

Температура верхней границы облачного слоя в приполярной зоне на 5–10 К выше, чем у экватора, что, видимо, связано с изменением высоты расположения облаков. Присутствует также парниковый эффект: значительная часть солнечного излучения (3–4%) достигает поверхности и нагревает ее, а сильная непрозрачность для собственного инфракрасного излучения плотной углекислой атмосферы с примесью водяного пара препятствует остыванию поверхности.

На Венере наблюдается высокая грозовая активность. Интенсивность электрических разрядов оказалась во много раз выше, чем на Земле. Очевидно, вблизи поверхности Вене-

ры возникают электрические поля с напряженностью в сотни кВ/м. Возможно, что образованию высокой грозовой активности способствуют действующие на поверхности Венеры вулканы.

Одновременно с советскими АМС проходила работа американского проекта «Пионер-Венера», который включал в себя спутник и четыре атмосферных зонда. На поверхности Венеры в четырех различных точках совершили посадку один большой и три малых зонда (большой и один малый на дневную сторону, 2 других малых — на ночную поверхность). Задачей эксперимента было исследование структуры, химического состава, оптических свойств и теплового режима атмосферы, свойств облаков. Были также проведены измерения нейтрального и ионного состава верхней атмосферы, плазменные и магнитные измерения, исследован рельеф значительной части планеты.

В 1982 г. с помощью АМС «Венера-13» и «Венера-14» были впервые получены цветные панорамы поверхности планеты. Спускаемые аппараты провели бурение грунта (при температуре 4700° С и давлении у поверхности 93,5·10<sup>5</sup> Па). Раскаленный грунт, добытый буровой установкой, транспортировался по сложной, системе трубопроводов внутрь прочного корпуса спускаемого аппарата, где был проведен его химический анализ. Анализ позволил определить содержание в грунте окислов магния, алюминия, кремния, железа, калия, кальция, титана и магния. Впервые измерялись электропроводность и механическая прочность грунта, а также был выполнен простейший сейсмический эксперимент. В программу атмосферных измерений входило измерение содержания инертных газов — аргона, неона, криптона, ксенона — и большинства их изотопов, которое позволило бы понять процесс формирования атмосферы Венеры.

В 1983 г. с помощью АМС «Венера-15» и «Венера-16» были впервые получены радиолокационные изображения северной приполярной области Венеры. На изображениях хорошо видны кратеры, гряды, возвышенности, крупные разломы, горные хребты.

В 1984 г. с интервалом в 6 суток в СССР были запущены идентичные АМС «Вега-1» и «Вега-2», оборудованные спускаемыми аппаратами. Целью запуска явилось изучение кометы Галлея пролетными аппаратами с расстояния около 10 тыс. км. В 1985 г. впервые в атмосфере Венеры аэростатные зонды (диаметром 3,4 м) наполнили гелием оболочки. Программа АМС серии «Вега» позволила впервые осуществить уникальный эксперимент по прямому измерению скорости ветра в верхней части венерианского облачного покрова.

Что же удалось узнать о таинственной планете, всегда скрытой желто-сернистыми облаками? Выяснилось, что Венера моложе Земли, поэтому она является наглядным примером развития нашей планеты. Процессы, проходящие в недрах Венеры, когда-то проходили и на Земле. Очевидно, мы узнали и то, что на самой близкой к нам планете слишком суровые атмосферные условия, поэтому она не приспособлена для жизни на ней не только человека, но даже микроорганизмов.

## САТУРН

Непосредственные наблюдения, проведенные космическими летательными аппаратами серии «Вояджер», дали более точные значения для размеров планеты и некоторых других характеристик Сатурна и его спутников. Так, установлены следующие значения экваториального радиуса:

Сатурн - 60 330 км;  
Мимас — 196 км;  
Энцелад — 250 км;  
Тетис — 530 км;  
Диона - 560 км;  
Рея - 765 км;  
Титан — 2575 км;  
Япет - 730 км;  
Феба — 110 км.

(Для Сатурна, Урана, Юпитера и Нептуна экваториальный радиус устанавливается как таковой при давлении 1 бар, для спутников — как средний радиус поверхности). Экваториальный радиус Сатурна на 10% больше полярного.

Размер большой полуоси орбиты Сатурна составляет 1,427 млрд. км.

Масса Сатурна почти в 100 раз больше массы Земли — она составляет 95,147 земной. Проведены замеры, позволившие уточнить период обращения Сатурна вокруг Солнца — он равен 10 759 земным суткам — и период обращения планеты вокруг оси, который составляет 10 часов 39,4 минуты, или 0,44403 земных суток. Из-за быстрого вращения сжатие Сатурна значительно больше, чем у Земли.

## АТМОСФЕРА САТУРНА

До того, как были получены снимки атмосферы Сатурна, сделанные космическими летательными аппаратами серии «Вояджер», на основании наблюдений в телескоп считали, что в атмосфере этого гиганта мало деталей, причем они слабо контрастируют с окружающим фоном — сравнительно с Юпитером, в атмосфере которого давно наблюдаются контрастные элементы и образования в виде линий, полос, пятен, узлов, что позволило сделать предположения о высокой активности атмосферы Юпитера и мощности протекающих там процессов. Однако астрономы не склонны были делать категоричные выводы о том, что атмосфера Сатурна «спокойнее», чем Юпитера. Огромная разница в удаленности от Земли и слабая освещенность Солнцем не давали возможности рассмотреть даже в мощные телескопы такое количество подробностей, которое помогло бы сделать окончательное заключение о качественных и количественных характеристиках его атмосферы. Сатурн расположен дальше от нас, чем Юпитер, а Солнце освещает его в 3,5 раза слабее.

Когда были получены снимки облачного покрова Сатурна, на них можно было отчетливо видеть результаты атмосферной циркуляции: облачные пояса, отдельные вихревые потоки, образование, аналогичное Большому Красному Пятну Юпитера. Удалось установить, что скорости атмосферных потоков на Сатурне достигают на экваторе 1700 км/ч, что превышает аналогичные скорости на Юпитере.

Сатурн получает в 90 раз меньше солнечного тепла, чем Земля. Температура на Сатурне на уровне верхней границы облачного покрова составляет всего 85 К, или -188°C. Но

даже такая низкая температура не может быть получена только за счет солнечной энергии. Расчеты показали, что для того, чтобы нагреть Сатурн до типичных ему температур, в глубинных слоях планеты должен быть собственный источник тепла.

До проведения прямого химического анализа предполагалось, что атмосфера Сатурна, подобно атмосфере Юпитера, будет состоять в основном из водорода. Анализ подтвердил, что водорода там почти 90%, а второе место по количеству занимает гелий — 11%. Облачная структура вызвана присутствием в небольших количествах других компонентов, которые конденсируются, образуя слои конденсации так же, как и в атмосфере Юпитера, но расслоение начинается на большей глубине.

Количество гелия в атмосфере Сатурна меньше, чем у Юпитера. Если бы соотношение водорода к гелию было почти таким же, как солнечное (как у Юпитера, где оно близко к солнечному), это говорило бы о том, что разделение водорода и гелия в атмосфере не происходило. Однако обработка данных, полученных «Вояджерами», показала, что атмосфера Сатурна относительно бедна гелием. Это объясняется гравитационным разделением, так как гелий, более тяжелый элемент, оседает в глубинные слои. Этот процесс протекает с выделением энергии, которая вносит свой вклад в температурный режим Сатурна.

Количество метана в атмосфере Сатурна почти такое же, как в атмосфере Юпитера, а отношение углерод/водород вдвое выше солнечного.

Количество азота в общем соответствует солнечному отношению, хотя его распределение по атмосферным изобарическим слоям еще точно не определено.

Водяной пар не был обнаружен в верхних слоях атмосферы планеты. Различные теоретические модели предполагают некоторое количество пара в глубинных слоях.

Установлено соотношение дейтерия и водорода в атмосфере Сатурна. Оно аналогично юпитерианскому. Это еще раз подтверждает теорию, устанавливающую общий состав для первичного солнечного вещества и вещества, из которого образовались планеты-гиганты.

В небольших количествах (аналогично Юпитеру) в неравновесных конденсациях присутствует фосфин — фосфорородное соединение. Кроме того, в атмосфере Сатурна присутствуют аммиак, этан, ацетилен. Метан в атмосфере Сатурна не конденсируется, а аммиак конденсируется в верхних слоях, образуя верхние облачные слои.

## МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Наблюдения, проведенные с помощью космических летательных аппаратов, подтвердили, что Сатурн имеет довольно сильное магнитное поле, по напряженности и сравнимое с магнитным полем у поверхности Земли. Если представить магнитное поле в виде параметров эксцентрического диполя (диполь с полным магнитным моментом  $M$ , смещенный от центра планеты на расстояние  $g$ ), то считают полярность диполя отрицательной, если силовые линии выходят из южного магнитного полюса и возвращаются в планету в северном, и положительной при обратном направлении силовых линий. У Сатурна полный магнитный момент установлен в размере  $4,6 \cdot 10^{28}$  Гс · см<sup>3</sup>.

Полярность магнитного диполя положительная, угол наклона эквивалентного диполя к оси вращения равен  $0,8^\circ$ .

Магнитное поле Сатурна немного слабее, чем собственное магнитное поле Юпитера. Механизм его происхождения не установлен с достаточной достоверностью. У. Хаббард предлагает возможные модели; скорее всего, по его мнению, поле обусловлено действием механизма динамо в конвективном слое расплавленного металлического водорода.

Магнитное поле Сатурна отличается от магнитных полей других планет Солнечной системы большей симметрией. Это может быть обусловлено небольшим размером области металлического водорода по сравнению с радиусом планеты.

Необычным является также малый наклон эквивалентного диполя к оси вращения планеты. (У Земли он равен  $11,4^\circ$ , у Юпитера  $10^\circ$ , у Меркурия  $2,3^\circ$ ). Скорее всего, неосесимметричные компоненты магнитного поля отфильтровываются проводящим слоем. Проводящий слой не участвует в действии динамо, он вращается независимо по отношению к слоям, где генерируется поле.

Наличие такого конвективноустойчивого слоя постулируется исходя из предположения, что магнитное поле Сатурна действительно генерируется действием динамо в конвективном ядре, состоящем из жидкого металлического водорода. Если поле Сатурна по природе аналогично полю Юпитера, то оно должно было бы быть неосесимметричным, так как согласно теореме Каулинга конвекция жидкости не может генерировать или поддерживать осесимметричное поле; оно может быть только случайно возникшей временной конфигурацией. Возможно, именно такой вид имеет внутреннее поле Сатурна. Наблюдаемые же силовые линии имеют большую степень осесимметричности. Поэтому логично предположить, что они проходят через устойчивый проводящий слой, который вращается с другой скоростью. Если область динамо окружена проводящей оболочкой, вращающейся с другой скоростью, то осесимметричные компоненты поля не будут осциллировать, а неосесимметричные — напротив, осциллируют и затухают (скин-эффект).

Модель, предполагающая наличие дифференциально вращающегося проводящего слоя, объясняет наличие осевой симметрии магнитного поля Сатурна. Но пока нет теории, объясняющей природу образования такого слоя. Выдвигаются предположения, что этот слой появился в результате дифференциации водорода и гелия или же его происхождение обусловлено метеорологическими эффектами.

Интересно, что первоначально предполагали, что магнитное поле Сатурна, если таковое имеется, должно быть абсолютно осесимметричным. Это вытекало из того, что невозможно было определить период вращения Сатурна вокруг оси из наблюдений магнитного поля. Поэтому считалось, что поле инвариантно по отношению к вращению. Даже наблюдения, проведенные космическим аппаратом «Пионер-11», не позволили решить эту проблему. Только наблюдения радиоизлучения плазмы, захваченной силовыми линиями поля Сатурна, показали, что оно имеет секторную структуру.

По типичным образованиям (ударная волна, граница магнитосферы (магнитопауза, радиационные пояса) магнитосферы Сатурна сходна с земной. Внешний радиус магнитосферы Сатурна в подсолнечной точке составляет 23 экваториальных радиуса планеты, а расстояние до ударной волны — 26 радиусов. Магнитосфера Сатурна больше земной (если иметь в виду размер относительно радиуса планеты) более чем в два раза.

Радиационные пояса Сатурна захватывают не только кольца, но и орбиты некоторых внутренних спутников планеты. В

той части радиационных поясов, которая включает кольца Сатурна, концентрация заряженных частиц значительно уменьшается. Это связано с тем, что при пересечении экватора в радиационных поясах частицы совершают колебательные движения примерно в меридиональном направлении. А так как в плоскости экватора находятся кольца, то они поглощают большую часть проходящих сквозь них частиц, что значительно ослабляет радиоизлучение от внутренней части радиационных поясов. Поэтому оно было зафиксировано только приборами «Вояджера-1», подошедшего на достаточно близкое расстояние к планете.

## КОЛЬЦА САТУРНА

Впервые кольца Сатурна наблюдал в телескоп И. Кеплер. Открытием своим он не поделился ни с собратьями-астрономами, ни с читающей публикой. Кеплер оставил зашифрованную запись, которая расшифровывается так: «Высочайшую планету тройную наблюдал». Высочайшей, то есть самой отдаленной планетой, в те времена был именно Сатурн. Кеплер побоялся насмешек и потери репутации, но не мог не оставить запись о своем открытии. Позднее астрономы рассмотрели, что Сатурн имеет своеобразные «украшения»: он окружен кольцами. В телескопы хорошо были видны три кольца. До недавнего времени кольца считались особенностью, присущей только Сатурну, но в 1974 году разреженные кольца открыли у Урана, а в 1979 — у Юпитера. Становится понятно, что это не исключительный, а, скорее, типичный случай.

Три кольца, различимые в телескоп с Земли, обозначаются буквами А, В и С. Наиболее ярким является среднее кольцо — В. Внешнее средней яркости, а внутреннее, кольцо С, называют еще креповым, так как оно имеет наименьшую яркость и выглядит полупрозрачным. Кольца имеют более светлый оттенок, чем сама планета.

Когда появилась спектральная астрономия, спектрографические исследования показали, что кольца Сатурна не являются монолитным образованием. Они вращаются вокруг планеты не как целое тело, напротив, каждая точка колец движется так, как должен двигаться спутник, вращающийся вокруг Сатурна по круговой орбите. Стало ясно, что кольца представляют собой скопление множества твердых тел со средним поперечником около дециметра. Каждое из этих тел вращается вокруг планеты как самостоятельный спутник.

Кольца вращаются в плоскости экватора планеты. Общая ширина в радиальном направлении составляет примерно 250 тыс. км, что почти в 20 раз больше поперечника Земли. При этом они имеют толщину менее 3 км.

Между кольцами Сатурна расположены темные промежутки, где частиц очень мало. Самое широкое темное деление расположено между кольцами В и А. Оно называется щелью Кассини по имени астронома, впервые увидевшего его в 1675 году. С Земли можно наблюдать и другие подобные разделения колец (около 10), но это возможно при исключительно хороших атмосферных условиях. Природа делений точно не установлена. Возможно, причиной их появления является резонансное воздействие ближайших крупных спутников. Так, щель Кассини располагается в такой области, где период обращения каждой частицы вокруг Сатурна ровно вдвое меньше, чем у ближайшего крупного спутника — Мимаса. Поэтому гравитационное воздействие Мимаса выбрасывает частицы из области орбит, нзхс-

дящейся внутри щели, и их количество там резко уменьшается. Частицы движутся по более стабильным орбитам.

Однако резонансная природа других делений не выдерживает критики. Наблюдения, проведенные «Вояджерами», показали, что кольца, каждое в свою очередь, состоят из множества отдельных колечек с узкими темными промежутками между ними. Это похоже на возникновение вследствие нарушения равномерности распределения твердых частиц по плоскости круговых волн плотности. Именно они создают тонкую структуру колец.

Кроме давно известных колец недавно были открыты еще четыре: D, E, F и G. Эти кольца очень разреженные, неяркие. Если первые два наблюдались с Земли в мощные телескопы при благоприятных атмосферных условиях, то два других кольца были открыты аппаратом «Вояджер-1». Кольца обозначаются буквами латинского алфавита не в порядке их удаленности от планеты, а в порядке открытия. Поэтому если расположить кольца по мере их удаления от Сатурна, то получится ряд: D, C, B, A, F, G, E.

Наиболее интересным оказалось кольцо F. Наблюдения «Вояджера-1» показали, что кольцо F состоит из нескольких тонких колец шириной 60 км. Два из них имеют необычную структуру: они перевиты друг с другом. Была предложена модель, согласно которой такая структура является результатом воздействия двух небольших новооткрытых спутников, орбиты которых расположены соответственно у внутреннего края кольца и у внешнего. Скорость обращения последнего меньше, так как он расположен дальше от Сатурна. Гравитационное воздействие этих спутников не дает крайним частицам удаляться от середины кольца. Спутники получили название пастухов, так как они как бы «пасут» частицы, составляющие кольцо, не давая им разбегаться. Расчеты показали, что воздействие спутников-пастухов вызывает движение частиц по волнистой линии, что и создает наблюдаемые переплетения компонентов кольца. Однако каково же было изумление ученых, когда через девять месяцев были получены данные с «Вояджера-2». Бортовые камеры не обнаружили в кольце F никаких структур — ни переплетений, ни каких-либо других искажений. Необычное образование оказалось нестабильным. Возможны и другие причины таких значительных отличий данных, но их обнаружение, требует тщательного изучения снимков кольца. Непосредственное наблюдение с Земли, к сожалению ученых, невозможно.

Ближайшим к планете является кольцо D. Оно простирается до границы облачного слоя Сатурна. Наиболее удалено от планеты кольцо E. Оно оказалось и самым разреженным, и самым широким из всех — около 90 тыс. км. Оно занимает зону поперечником от 3,5 до 5 радиусов Сатурна. Плотность вещества в кольце E возрастает по направлению к орбите спутника Сатурна Энцелада, что говорит о возможном общем происхождении вещества кольца и спутника.

На снимках видны детали, по которым можно судить, что частицы колец Сатурна покрыты льдом и инеем, а некоторые из них, вероятно, полностью состоят из льда. Размеры частиц по наблюдениям с Земли устанавливались порядка нескольких метров. Очевидно, что на самом деле размеры варьируются от нескольких сантиметров до нескольких метров. Исследования «Вояджера-1» позволили уточнить размеры частиц, составляющих кольцо A, кольцо C и деление Кассини. Эти зоны последовательно пронизывались радиолучом на волне 3,6 см. В основном, частицы рассеивали волны в таком направлении, которое позволило оценить сред-

ний поперечник частиц кольца A в 10 м, деле  $\lambda$  Кассини — в 8 м и кольца C — в 2 м.

У частиц колец F и E было обнаружено сильное рассеяние вперед в видимой части спектра. Это означает наличие в них значительного количества мелкой пыли, причем размеры одной пылинки составляют порядка десятитысячных долей миллиметра.

В кольце B обнаружили новый структурный элемент — радиальные образования, состоящие из мелкой пыли. Они расположены над плоскостью кольца и напоминают спицы в колесе. Происхождение «спиц» связывают с силами электростатического отталкивания.

Исследования летательных аппаратов установили, что от колец поступают множественные кратковременные всплески радиоизлучения. Они являются результатом электростатических разрядов, происходящих от электризации частиц из-за столкновений.

Еще за несколько десятилетий до полета «Вояджеров\*» и возможности непосредственных наблюдений некоторые астрономы предсказывали наличие атмосферы у колец Сатурна. И действительно, аппаратура зафиксировала наличие линии Лайсаи-альфа (1216 А) в ультрафиолетовой части спектра, что соответствует атомарному водороду. Кол-во атомов оценили примерно в 600 на см<sup>3</sup>.

## СПУТНИКИ

Спутники планет-гигантов, в том числе и Сатурна, образовались, скорее всего, из той же планетезимали, из которой образовалось первоначальное ядро самой планеты. Во время образования планет внешней части Солнечной системы температура была низкой, поэтому первичный состав планетезималей представлял собой химически равновесную смесь конденсатов. Состав этой смеси должен быть устойчивым при температурах порядка 150 К и давлениях порядка миллибар. Если такая модель верна, то спутники состоят из смеси горных пород, железа и льдов. Состав льдов определяется порядком конденсации в зависимости от температур. Ее 7 и расположить их по мере понижения температуры, получится последовательность: H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>. Наиболее близкими к составу первичным планетезималиям считаются кометы, но состав спутников может существенно отличаться от состава ядра комет, в том числе и из-за возможного возрастания температуры аккреции во время образования спутника, что приведет к испарению наиболее летучих льдов.

В телескопы наблюдались 10 спутников Сатурна, но полеты космических аппаратов принесли открытие: уже к 1980 году было известно 7 новых спутников. Они настолько малы, что их невозможно наблюдать с Земли, но некоторые из них оказывают серьезное влияние на динамику системы Сатурна.

Атлас, орбита которого находится у внешнего края кольца A, не дает частицам кольца выходить за его пределы.

Титан является единственным по величине спутником Сатурна, сопоставимым с галилеевыми спутниками Юпитера. Остальные значительно меньше.

Титан имеет радиус, равный 2575 километрам. Большая полуось орбиты равна 1,222·Ю<sup>9</sup> км. Масса Титана определена в 0,0225 массы Земли. Средняя плотность 1,881 г/см<sup>3</sup>. Период орбитального обращения составляет 15,945 земных суток. Поверхность Титана окутана облаками. Атмосфера этого спутника плотная, подобно атмосфере Венеры. Титан обладает

тепличным эффектом у поверхности. Основная составляющая атмосферы Титана —  $N_2$ , но имеется значительная примесь  $CH_4$ . В инфракрасном спектре преобладает метан.

Температура верхней атмосферы равномерна, температура на поверхности Титана равна 94 К. Интересно, что поверхность этого спутника изотермична по всей сфере. В атмосфере присутствуют аэрозоли, очевидно, являющиеся продуктом фотохимических превращений метана. Наблюдаются также органические молекулы.

Япет — третий по величине спутник Сатурна. Его радиус равен 730 км, большая полуось орбиты —  $3,56 \cdot 10^6$ . Масса Япета составляет 3,15 десятичных массы Земли. Период

обращения вокруг Сатурна равен 79,331 земных суток. Полушарие, обращенное к Сатурну, покрыто кратерами. На светлом веществе видимой стороны Япета обнаружено множество кратеров с темным дном, а на темном веществе отсутствуют кратеры со светлым дном или же другими белыми пятнами.

Рея несколько превосходит Япет по размерам. Ее радиус равен 765 км, диаметр — 1530 км, а плотность  $1,24 \pm 0,05$  г/см<sup>3</sup>. Рея является примером относительно простого ледяного спутника. На ней отсутствует темное вещество, характерное для Япета.

## ПЛУТОН

Плутон, в отличие от других планет, больше обнаруживает сходство с кометами. Это самая далекая и наименее изученная планета Солнечной системы. Официально она была открыта в марте 1930 года американским астрономом К. Томбо, хотя уже в 1914 г. эту планету вычислил астроном Персиваль Лоуэлл (1855-1916).

Персиваль Лоуэлл с 1905 г. был заинтересован в обнаружении еще более далекой планеты, чем Нептун. Он заново исследовал орбиту Урана. Вывод Лоуэлла был таков: кажущиеся ошибки наблюдений могут существенно уменьшиться, если учесть возмущения Урана неизвестной планетой. Лоуэлл вычислил орбиту и положение этой планеты, но данные не опубликовал.

В 1929 г. в обсерватории Лоуэлла молодому ассистенту Клайду Томбо было поручено систематическое фотографирование области неба вдоль эклиптики. К. Томбо делал для каждой области две фотографии с длительными экспозициями, разделенные по времени на 2—3 дня. В поисках ожидаемой планеты он тщательно сравнивал полученные фотографические пластинки. Сравнение делалось при помощи блинк-компаратора — прибора, снабженного двойным микроскопом, что позволяет наблюдателю попеременно видеть одну и ту же область неба на двух пластинках. Любой объект, который бы перемещался по небу в течение интервала между двумя экспозициями, был бы изображен как прыгающий «туда-сюда» объект, в то время как звезды остаются неподвижными.

Менее чем через год с момента начала наблюдений Клайдом Томбо обсерватория Лоуэлла выдала астрономическим обсерваториям следующее сообщение: «Систематически начатые много лет назад поиски в связи с исследованиями Лоуэллом планеты за орбитой Нептуна привели к открытию объекта, скорость движения и траектория которого в течение семи недель последовательно соответствовали телу, находящемуся за орбитой Нептуна приблизительно на том расстоянии, которое ему приписывал Лоуэлл. Пятнадцатая звездная величина. Положение на 3 часа всемирного времени 12 марта было 7" к лападу от  $\delta$  Близнецов, что согласуется с предсказанной Лоуэллом долготой». Ученые единодушно приняли для новой планеты название Плутон, включившее в себя инициалы Персиваля Лоуэлла, не дожившего до момента, подтвердившего это предположение и расчеты.

Так как Плутон движется во внешних, не освещенных Гояищем областях Солнечной системы и относится к ее пери-

ферическим планетам, изучать его крайне сложно, поэтому большая часть данных по планете получена сравнительным методом с другими планетами и в результате сложнейших расчетов. Так, Плутон выглядит как звезда 15-й звездной величины, то есть, если Марс отнести на расстояние Плутона, то он будет почти таких же размеров, как и Плутон. Первая оценка диаметра планеты была сделана Дж. Койпером в 1950 г. — около 5900 км. Но уже в 80-х годах XX столетия многие астрономы считали, что диаметр Плутона равен 2200-3200 км. Еще труднее определить массу Плутона.

До 1978 г. спутников у планеты не наблюдалось, но изображение Плутона имеют вытянутую форму, что позволило предположить о наличии у него спутника, названного учеными Хароном.

Плутон представляет собой скопление кометного вещества (смесь льда и пыли). Средняя плотность вещества Плутона — около 700 кг/м<sup>3</sup>.

В отличие от других планет, Плутон движется по орбите, которая не лежит в плоскости эклиптики, а пересекает ее под углом 17°. Поэтому, если рассматривать схему строения Солнечной системы, то может создаться впечатление, что орбиты Нептуна и Плутона имеют точку пересечения. Но это впечатление совершенно неправильно и создается оно из-за такого наклона орбиты Плутона к плоскости эклиптики и орбиты Нептуна. На самом деле линия плоскостей орбит расположена так, что как раз в месте ошибочного их «пересечения» Плутон находится на 10 а. е. севернее эклиптики. Более того, из-за соизмеримости периодов обращения Нептуна и Плутона (три периода Нептуна почти равны двум периодам Плутона) расстояние между обеими планетами никогда не может быть меньше 18 а. е. Как ни странно, но ближе к Плутону может подходить Уран, и расстояние между ними может сокращаться до 14 а. е.

В 1978 г. американский астроном Дж. Кристи подтвердил предположения ученых о том, что Плутон имеет спутник, и действительно обнаружил его. Диаметр спутника составил около 500 км. По обращению спутника вокруг планеты наконец-то удалось определить массу Плутона —  $1,1 \cdot 10^{23}$  г (приблизительно 1/500 массы Земли). Диаметр Плутона, по определениям Кристи, равен 2600 км, что указывает на то, что Плутон является самой маленькой планетой среди больших планет. По диаметру и блеску планеты легко определяется ее альbedo, оно равно 0,5. Скальные породы, например Луны и Меркурия, не обладают высоким альbedo, значит, можно предположить,

что значительная часть поверхности Плутона покрыта льдом или инеем. Так как установленная на поверхности Плутона температура составляет  $-220^{\circ}\text{C}$ , что всего лишь на каких-нибудь  $50\text{--}60^{\circ}$  выше температуры абсолютного нуля, то большинство обычных газов на его поверхности должно было перейти в жидкое состояние или замерзнуть.

По расчетам Плутон содержит около 21% железокремнистого вещества и состоит в основном из водяного льда (74%) с примесью метана (5%), который устанавливается по инфракрасным спектрам на поверхности планеты, температура которой должна быть около 40 К. Это значение ниже температуры

конденсации метана при очень низких давлениях (50 К).

В 1955 г. американские астрономы М. Уокер и Р. Харди нашли период вращения Плутона вокруг оси, который составил 6 суток 9 часов 16,9 минуты. Сегодня уже известно, что этот период является вместе с тем периодом обращения спутника Плутона вокруг планеты.

Дальнейшие поиски планет за орбитой Плутона требуют огромного вклада труда, времени и финансов. Поиски могут увенчаться успехом, если в обсерваториях для наблюдений будут использоваться новые методы наблюдений и «фортуна повернется к телескопам лицом».

## ПРИРОДА КОМЕТ

Появление комет, кажется, наблюдалось испокон веков. Древние люди связывали прохождение кометы по небу с какими-либо природными катаклизмами или со смертью кого-либо из близких. Кометы как небесные тела интересуют не только астрономов, но и физиков, химиков, биологов, историков. Такой интерес к кометам вызван недостаточной их изученностью. Для их исследования необходимы довольно дорогостоящие проекты. Загадочные кометы, например, «подсказали» ученым о существовании солнечного ветра, они могут дать ценную информацию о возникновении галактик и т. п.

Кометы — своеобразные космические айсберги, не содержащие свободного водорода, состоящие из замороженных газов сложного химического состава, водяного льда и тугоплавкого минерального вещества в виде пыли и более крупных фрагментов и располагающиеся в окружении Солнечной системы в облаке Оорта. Ежегодно открывают 5–7 новых комет и один раз в 2–3 года наблюдается прохождение яркой «хвостатой» кометы в Солнечной системе.

Если обратиться к истории, то первые упоминания о кометах датируются 2296 г. до н. э. Движение кометы по созвездиям тщательно наблюдалось древними китайскими астрономами. Небо представлялось им огромной страной, где яркие планеты были правителями, а звезды — органами власти. Поэтому перемещающуюся по небу комету древние астрономы считали гонимом, доставляющим бедствия. Любое событие на звездном небе воспринималось как указ небесного императора жителям Земли, доставляемый кометой-гонимом.

Древние греки в любой проходящей по небу комете видели голову с распущенными волосами, отсюда и образовалось название этого явления, так как слово «комета» происходит от древнегреческого «кометис», что в переносном смысле означает «волосатый». Как уже говорилось, древние люди панически боялись комет, их появление считали предвестием мора, голода, стихийных бедствий и т. п. Комет боялись потому, что не могли найти достаточно понятного и логичного объяснения этому явлению. Отсюда возникли многочисленные мифы о кометах.

Первым научно обосновать явление попытался Аристотель. Не замечая никакой закономерности в появлении и движении комет, он предложил считать их воспламеняющимися атмосферными испарениями. Мнение Аристотеля стало общепризнанным. Однако римский ученый Сенека попытался оп-

ровергнуть учение Аристотеля. Он писал, что «комета имеет собственное место между небесными телами... она описывает свой путь и не гаснет, а только удаляется». Но его проницательное предположение сочли абсурдным, так как авторитет Аристотеля был слишком высок.

Но в силу неопределенности, отсутствия единого мнения и объяснения этому феномену люди еще долго продолжали считать их чем-то сверхъестественным, в ярких образах комет видели огненные мечи, кровавые кресты, горящие кинжалы, драконов, отрубленные головы. Впечатления от их появления были настолько сильны, что предсказаниям поддавались даже просвещенные люди. Например, известный математик Бернулли говорил, что хвост кометы является знаменем гнева Божия.

В эпоху средневековья вновь возродился научный интерес к этому явлению. Один из выдающихся астрономов той эпохи Региомонтан регулярно вел наблюдения за небесными светилами и впоследствии он первым описал траекторию движения и направления хвоста кометы. В XVI веке астроном Апиан, проводя похожие наблюдения, пришел к выводу, что хвост кометы всегда направлен в противоположную Солнцу сторону. Чуть позже датский астроном Тихо Браге, наблюдая движение комет (с наивысшей для того времени точностью), дал опровержение учению Аристотеля, он доказал, что кометы представляют собой не атмосферные испарения, а это небесные тела, находящиеся дальше Луны. Наряду с новой научной информацией, которая поступала от астрономов, предсказаниям имели место и славить свои позиции не собирались. Так, Людовик XIV опасался кометы, прошедшей в 1680 году, считая ее предвестником своей гибели.

Огромный вклад в изучение истинной природы комет сделал Эдмонд Галлей. Им была установлена периодичность появления одной и той же кометы в 1531 г., 1607 г. и 1682 г. Галлей заинтересовался движением кометы 1632 г. и занялся вычислением ее орбиты. Ему пришлось обратиться к Ньютону, который занимался подобными вычислениями. Ньютон сразу дал ответ: комета будет двигаться по эллиптической орбите. По просьбе Галлея Ньютон изложил свои вычисления и теоремы в трактате «О движении». В дальнейшем Галлей занялся определением кометных орбит по астрономическим наблюдениям. Ученому удалось в общей сложности собрать сведения о 24 кометах и выпустить первый каталог кометных



орбит. В этом каталоге Галлей определил три кометы, идентичные по своим характеристикам, из чего он сделал вывод, что это не три разные кометы, а одна и та же, только появляющаяся с большим временным интервалом. Период ее появления оказался равным 75,5 лет. Впоследствии она была названа кометой Галлея. После появления первого каталога Галлея ученые стали постоянно вести каталоги, в которые заносятся не только уже известные кометы, но и вновь открытые. Наиболее точным и надежным из них считается каталог Б. Марсдена, изданный в 1972 г.

Если Галлею удалось вычислить периодичность появления комет и их орбиты, то их образование так и осталось загадкой. Еще в XVIII веке Гершель, наблюдая туманности, предположил, что кометы — небольшие туманности, движущиеся в межзвездном пространстве.

В 1796 году Лаплас в своей книге «Изложение системы мира» высказал первую, хотя отчасти и ошибочную, научную гипотезу о происхождении комет. Лаплас считал их обрывками межзвездных туманностей, хотя присутствуют существенные различия в химическом составе тех и других. Однако предположение ученого о том, что эти объекты имеют межзвездное происхождение, подтверждалось наличием комет с почти параболическими орбитами. Короткопериодические кометы Лаплас считал также пришедшими из межзвездного пространства, но некогда захваченными магнитным полем Юпитера и переведенными им на короткопериодические орбиты. Теория Лапласа находит сторонников и сегодня. (Кометы падают на Солнце или обращаются вокруг него по сильно вытянутым орбитам, поэтому соответственно разделяются на долгопериодические, с периодом обращения около 100 лет и более, и короткопериодические, с периодом обращения 7 лет).

В 50-е годы голландский астроном Я. Оорт выдвинул гипотезу о существовании кометного облака на расстоянии 150 000 а. е. от Солнца, образовавшегося в результате взрыва 10-й планеты Солнечной системы — Фазтона, некогда существовавшей между орбитами Марса и Юпитера. По мнению академика В. Г. Фесенкова, планета взорвалась в результате слишком сильного сближения Фазтона и Юпитера, от воздействия колоссальных приливных сил, отчего возник внутренний перегрев Фазтона. Взрыв был невероятно сильным, отчего большая часть вещества в виде астероидов, метеоритов и обломков ледяной коры покинула пределы Солнечной системы, а меньшая часть задержалась на орбите Фазтона, где и сейчас циркулирует в виде астероидов, метеоритов и кометных ядер, и на периферии Солнечной системы в виде облака Оорта.

Некоторые кометные ядра сохранили реликтовый лед под рыхлым, состоящим из тугоплавких компонентов теплоизоляционным слоем, и до сих пор в поясе астероидов иногда открывают короткопериодические кометы, движущиеся по почти круговым орбитам (комета Смирновой—Черных, откр. в 1975 г.).

В настоящее время общепринятой считается гипотеза гравитационной конденсации всех тел Солнечной системы из первичного газово-пылевого облака, имевшего сходный с солнечным химический состав. В холодной зоне облака сконцентрировались планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Они вобрала в себя наиболее распространенные элементы протопланетного облака, в результате чего масса каждой возрос-

ла настолько, что они стали захватывать не только твердые частицы, но и газы. В этой же холодной зоне образовались и ледяные ядра комет, которые частично пошли на формирование планет-гигантов, а частично, по мере роста масс этих планет, стали отбрасываться ими на периферию Солнечной системы, где и образовали «резервуар» комет — облако Оорта.

В результате изучения элементов почти параболических кометных орбит, а также применения методов небесной механики было доказано, что облако Оорта реально существует и является достаточно устойчивым: период его полураспада составляет около одного миллиарда лет. Облако постоянно получает пополнение из разных источников, поэтому оно не перестает существовать.

Ф. Уипл полагает, что в Солнечной системе помимо облака Оорта существует и более близкая область, заполненная большим количеством комет. Она располагается за орбитой Нептуна, содержит около 109 комет и именно она вызывает те заметные возмущения в движении Нептуна, которые раньше приписывались Плутону, так как имеет массу на два порядка большую, чем масса Плутона. Этот пояс мог образоваться, по теории рижского астронома К. Штейнса, в результате так называемой «диффузии кометных орбит». Она заключается в очень медленном накоплении малых планетных возмущений, результатом которого становится постепенное сокращение большой полуоси эллиптической орбиты кометы. Таким образом, за миллионы лет многие кометы, ранее принадлежавшие облаку Оорта, изменяют свои орбиты так, что их перигелии (ближайшее расстояние от Солнца) начинают концентрироваться вблизи наиболее удаленной от Солнца планеты-гиганта Нептуна, имеющего большую массу и протяженную сферу действия. Поэтому вполне возможно существование предсказываемого Уиплом кометного пояса за Нептуном.

В дальнейшем эволюция корсетной орбиты из пояса Уипла протекает намного стремительнее, в зависимости от сближения с Нептуном. При сближении происходит сильная трансформация орбиты: Нептун своим магнитным полем действует так, что после выхода из сферы его действия комета начинает двигаться по резко гиперболической орбите, что приводит либо к ее выбросу из Солнечной системы, либо она продолжает двигаться внутри планетной системы, где может снова подвергнуться воздействию планет-гигантов, либо будет двигаться к Солнцу по устойчивой эллиптической орбите, своим афелием (точкой наибольшего удаления от Солнца) показывая принадлежность к семейству Нептуна. По мнению Е. И. Казимирчак-Полонской, например, диффузия приводит к накоплению круговых кометных орбит также между Ураном и Нептуном, Сатурном и Ураном, Юпитером и Сатурном, которые также являются источниками кометных ядер.

Со времен выдвинутой Лапласом теории ученые искали и другие источники образования комет, даже выдвигалась гипотеза (французским ученым Лагранжем) о происхождении комет из вулканического вещества планет. Но при расчетах оказалось, что отделяющийся с поверхности планеты фрагмент должен преодолеть поле тяготения планеты, что является физически нереальным. Существуют также и другие гипотезы о происхождении комет, не получившие столь широкого распространения, как гипотезы о межзвездном происхождении комет, об облаке Оорта и эруптивном образовании комет.

## СТРОЕНИЕ И СОСТАВ КОМЕТ

Комета имеет маленькое ядро, которое является единственной ее твердой частью. Несмотря на техническое развитие, ядро кометы и по сей день телескопическим наблюдениям недоступно, так как светящаяся материя, непрерывно истекающая из ядра, не позволяет увидеть «сердце» кометы. С помощью больших увеличений сегодня можно только наблюдать более глубокие светящиеся слои газопылевой оболочки. Центральное сгущение, видимое в атмосфере кометы визуально или на фотографиях, называется фотометрическим ядром, в центре которого и находится собственно ядро кометы. Однако, как покачал советский астроном Д. О. Мохнач, центр масс может не совпадать с наиболее яркой областью фотометрического ядра. Это явление носит название эффекта Мохнача.

Ядро — основная часть кометы. Во времена Лапласа было мнение, что ядро кометы — твердое тело, состоящее из легко испаряющихся веществ (лед или снег), быстро превращающихся в газ под воздействием солнечного тепла. Такое предположение стало классической моделью кометного ядра, которая в последнее время значительно дополнилась. Признанной считается модель ядра, разработанная Уиплом: это конгломерат из тугоплавких каменных частиц и замороженных летучих компонентов (метана, углекислого газа, воды и др.). В таком ядре ледяные слои из замороженных газов чередуются с пылевыми слоями, при прогревании газы испаряются, увлекая за собой облака пыли и образуя таким образом пылевые хвосты комет.

Рассмотрим более подробно процессы, происходящие в атмосфере кометы во время приближения ее к Солнцу. Туманная атмосфера, окружающая фотометрическое ядро, называется комой. Кома вместе с ядром составляют голову кометы. Но мере приближения кометы к Солнцу в результате прогревания ядра происходит плавление и сублимация льда. Разлагающиеся молекулы воды образуют огромное облако атомного водорода и меньшее облако — гидроксила — вокруг ядра кометы. Ледяная оболочка, окружающая ядро, постепенно истончается, становится все более рыхлой, покрываясь все более пористым слоем пыли толщиной в несколько сантиметров, который изолирует более глубокие слои льда, отчего температура сердцевины ядра остается крайне низкой (около  $-150^{\circ}\text{C}$ ). Частицы пыли постепенно отрываются от поверхности и сносятся потоком газа, выделяющегося при сублимации льда на границе пористого слоя пыли и загрязненного льда. Вдали от Солнца голова кометы выглядит симметричной, но по мере приближения к нему она постепенно становится овальной, затем удлиняется еще сильнее и в противоположной от Солнца стороне из нее развивается хвост, состоящий из нейтрального газа и пыли. Эллиптическое, ярко светящееся облако достигает в диаметре до 100 тыс. км.

У большинства комет кома состоит из трех основных частей, заметно отличающихся своими физическими параметрами:

- внутренняя область, прилегающая к ядру, — молекулярная, химическая и фотохимическая кома;
- видимая кома, или кома радикалов;
- ультрафиолетовая, или атомная кома.

На расстоянии в 1 а. е. от Солнца средний диаметр внутренней комы  $D_1 \sim 10^4$  км, видимой  $D_2 = 10^4 - 10^5$  км и ультрафиолетовой  $D_3 \sim 10^7$  км.

Во внутренней коме происходят наиболее интенсивные физико-химические процессы: химические реакции, диссоциация и ионизация нейтральных молекул. В видимой коме, состоящей в основном из радикалов (химически активных молекул CN, OH,  $\text{NH}_2$  и др.), процесс диссоциации и возбуждения этих молекул под действием солнечной радиации продолжается, но уже менее интенсивно, чем во внутренней коме. Кометная атмосфера в свою очередь делится (по Л. М. Шульману) на пристеночный слой, где происходит испарение и конденсация частиц на ледяной поверхности; оклоядную область, где происходит газодинамическое движение вещества, переходную область и область свободно-молекулярного разлета кометных частиц в межпланетное пространство.

По приближении к Солнцу у комет возникает плазменный или пылевой хвост. Плазменный хвост составляет голубоватый поток заряженных частиц, направленный почти по прямой от Солнца, пылевой — желтоватого цвета, состоит из мельчайших частиц пыли, отбрасываемых от кометы солнечным ветром, более крупные частицы пыли (диаметром больше 1 мкм) сильнее притягиваются гравитационным полем Солнца, поэтому они остаются на траектории кометы и движутся по орбите вокруг Солнца, образуя шлейф кометы. Пылевой хвост изогнут так, что его вогнутая сторона обращена в сторону предыдущих положений кометы, что указывает на некоторое влияние гравитационного поля Солнца.

Пылевидные частицы комет, вкрапленные в их ледяную массу, состоят из железа, силикатов магния, сульфидов и соединений углерода. В состав ледяной фазы входят (по Ф. Дельсему, в мол. %):  $\text{H}_2\text{O}$  — 73,0;  $\text{CO}_2$  — 7,3; CO — 4,9;  $\text{CH}_4\text{O}$  — 4,4; HCN — 2,9;  $\text{CH}_3\text{CN}$  — 1,4;  $\text{N}_2\text{H}_4$  — 1,8;  $\text{C}_2\text{H}_2$  — 1,2;  $\text{C}_2\text{H}_4$  — 0,7;  $\text{CS}_2$  — 1,4. Анализ пылевых частиц показал наличие силикатов (в инфракрасной области), диаметр которых составляет от 1 до 10 мкм.

Согласно Уиплу, у комет, совершивших избыточное число прохождений через перигелий (называемых «молодыми» кометами), поверхностная защитная корка еще не успела образоваться, и поверхность ядра покрыта льдами, поэтому газовыделение протекает интенсивно путем прямого испарения. В спектре такой кометы преобладает отраженный солнечный свет, что позволяет спектрально отличать «старые» кометы от «молодых». Обычно «молодыми» называются кометы, имеющие большие полуоси орбит, так как они, вероятнее всего, впервые проникают во внутренние области Солнечной системы. «Старые» кометы — это кометы с коротким периодом обращения вокруг Солнца, многократно проходившие свой перигелий. У «старых» комет из-за периодических возвращений к Солнцу поверхностный лед подтаивает, «загрязняется», отчего на поверхности образуется тугоплавкий экран, который хорошо защищает находящийся под ним лед от воздействия солнечного света.

По мере приближения кометы к Солнцу диаметр видимой головы комы от дня к ночи растет и достигает максимальных размеров между орбитами Земли и Марса. Кроме того, головы комет при движении по орбите принимают различные формы: вдали от Солнца они круглые, а по мере приближения к Солнцу, под воздействием солнечного давления, принимают вид параболы или цепной линии.

С. В. Орлов предложил пять типов кометных голов, учитывая их форму и внутреннюю структуру:

1. Тип Е — кометы с яркими комами, имеющие со стороны Солнца светящиеся параболические оболочки, фокус которых лежит в ядре кометы.

2. Тип С — кометы, головы которых в четыре раза слабее голов типа Е и но внешнему виду напоминают луковичу.

3. Тип N — кометы без комы и оболочки.

4. Тип Q — кометы, имеющие аномальный хвост, выступающий в сторону Солнца.

5. Тип H — кометы, в голове которых генерируются равномерно расширяющиеся кольца — галосы с центром в ядре.

Хвосты комет, как уже говорилось, почти всегда направлены в противоположную от Солнца сторону. Ф. А. Бредихин на основе разработок Ф. Бесселя вывел более совершенную

механическую теорию кометных хвостов и предложил разбить их на три обособленные группы, в зависимости от величины отталкивающего ускорения.

Иногда в кометах наблюдаются необычные лучи, выходящие под различными углами из ядра и образующие в совокупности лучистый хвост; галосы, представляющие собой систему расширяющихся концентрических колец; сжимающиеся оболочки, то есть появление нескольких оболочек, постоянно двигающихся к ядру; облачные образования; омегаобразные изгибы хвостов, появляющиеся при неоднородностях солнечного ветра, и др. В головах комет наблюдаются нестандартные вспышки яркости, связанные с усилением коротковолновой радиации и корпускулярных потоков; разделение ядер на вторичные фрагменты.

## СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМЕТ

Из массы известных комет наиболее изученной считается комета Галлея. Первые упоминания о ней содержатся в записях Древнего Вавилона, датируемых 164 и 87 гг. до н. э. Двигаясь по своей эллиптической орбите вокруг Солнца во внутреннюю часть Солнечной системы, комета Галлея пролетает мимо Земли каждые 70—80 лет. Особенно значимым для ученых был проход кометы вблизи Земли в марте 1986 г., так как на встречу с ней вышли космические зонды (европейский, японские и советские), которые прошли на расстоянии 8,9 и 8 тыс. км от ее ядра, с целью проанализировать газы и пыль в непосредственной близости от кометы и сфотографировать ее ядро. В то время еще не представлялось технической возможности совершить посадку на ядро кометы, так как слишком велика была скорость встречи — 78 км/с. Опасно было даже пролетать на слишком близком расстоянии от нее, так как кометная пыль могла разрушить космический аппарат. Расстояние пролета было выбрано с учетом количественных характеристик кометы. Использовались два подхода: дистанционные измерения с помощью оптических приборов и прямые измерения вещества (газа и пыли), покидающего ядро и пересекающего траекторию движения аппарата.

Телевизионная съемка кометы показала, что ядро представляет собой монолитное тело неправильной, в виде ядра арахиса, формы, с размерами большой оси в 14 км и в поперечнике — около 7 км, массой около 100 млрд. т и плотностью довольно рыхлого вещества 0,1—0,3 г/см<sup>3</sup>. Пыль, увлекаемая газом, выбрасывалась мощными струями из ядра и летела в пространство по спирали, что объясняется вращением ядра (с периодом обращения 7,4 сут.) вокруг своей длинной оси. Приборы установили, что поверхность ядра черная (отражательная способность довольно низкая, менее 5%) и горячая (примерно 100 000°C). Темная окраска ядра объясняется наличием в его составе сложных молекул, состоящих из водорода, углерода, азота и кислорода, образующих темные углеводородные полимеризованные вещества. Пробы показали, что газ, непосредственно выделившийся из кометы Галлея, состоит из водяного пара (80%), монооксида углерода (10%), диоксида углерода (3%), метана (2%), аммиака (1,5%) и цианисто-водородной кислоты (0,1%).

В настоящее время НАСА планирует изучить ядра комет Wild 2, Швассмана—Вахмана-3, Энке, d'Arrest и Tempel 1.

Наиболее интересными событиями за последние несколько лет стали: появление кометы Хейла—Боппа и падение кометы Шумахера—Леви 9 на Юпитер.

В 1996 году произошло одно любопытное событие. Американский астроном-любитель Чак Шрамак опубликовал фотографию кометы Хейла—Боппа, на которой отчетливо был виден яркий белый объект неизвестного происхождения, слегка сплюснутый по горизонтали. Размеры объекта в несколько раз превосходили размеры Земли. Официальные научные представители объявили снимок Шрамака подделкой, а самого астронома мистификатором, но сами не дали никакого вразумительного объяснения природе этого явления. 23 июля, по сообщениям прессы, ядро кометы разделилось пополам. Предварительный анализ показал, что второе «ядро» — звезда на заднем плане, но последующие снимки опровергли это предположение. Через некоторое время «ядра» вновь объединились и комета приняла первоначальный вид. Этот феномен также остался без объяснений представителей научных кругов.

Вторым событием недавнего прошлого (4 июля 1994 г.) стало падение короткопериодической кометы Шумахера—Леви 9 на Юпитер. В июле 1992 года в результате сближения с Юпитером ядро кометы разделилось на фрагменты, которые впоследствии столкнулись с планетой-гигантом. В связи с тем, что столкновения происходили на ночной стороне Юпитера, астрономы могли наблюдать только вспышки, отраженные спутниками планеты. На Юпитер упало 20 кометных осколков. Анализ показал, что диаметр фрагментов был самым разнокалиберным: от одного до нескольких километров.

Ученые утверждают, что распад кометы на части — редчайшее событие, захват кометы Юпитером — еще более феноменальное явление, а столкновение большой кометы с планетой расценивается как экстраординарное космическое событие.

Недавно американскими учеными были произведены расчеты, где была просчитана ситуация падения кометы радиусом 1 км на Землю. Вычисления показали, что такой катак-

лизм будет смертельным для человечества, так как в воздух поднимутся тонны пыли, пылевой столб закроет доступ солнечному свету и теплу. При падении кометы в океан образуется гигантское цунами, пройдет ряд разрушительных землетрясений. Здесь можно вспомнить гипотезу, по которой причиной вымирания динозавров и стало падение большой кометы или астероида. В штате Аризона, например, существует кратер диаметром 1219 м, образовавшийся после падения метеорита, диаметр которого был около 60 метров. Произошедший в результате столкновения взрыв был невероятной мощности, по подсчетам он был эквивалентен взрыву 15 млн т тринитротолуола. Еще одно событие, произошедшее на территории России в 1908 году, — падение Тунгусского объекта. Предположительно, это также был метеорит, оставивший кратер диаметром около 100 м. Известно, например, и то, что Земля 2 раза в год проходит сквозь метеорный поток кометы Галлея, поэтому в атмосфере нашей планеты возникают метеорные дожди: Ориониды в октябре и Аквариды в мае. Метеорные потоки имеют, конечно, принципиальное отличие от метеоритного вещества. Они представляют собой рыхлые комочки пыли, ко-

торые падают на очень больших высотах при вхождении в атмосферу. Поэтому сегодня научные лаборатории работают над созданием системы раннего обнаружения, уничтожения или отклонения крупных космических тел, проходящих мимо нашей планеты, чтобы хоть в какой-то мере обеспечить безопасность жителям планеты Земля.

Из всего вышесказанного видно, что, несмотря на тщательное изучение и теоретические выкладки, кометы таят в себе еще много загадок. Нет никаких гарантий, что никакая из «хвостатых» красавиц не представит реальную опасность для нашей планеты. Но будем надеяться, что к м. > «енту действительно нависшей опасности ученые уже будут готовы во всеоружии встретить «гостя». К тому же прогресс в этой области не стоит на месте, и вскоре, возможно, земляне станут свидетелями посадки космических аппаратов на пометное ядро. Кометы пока что не представляют практического интереса, но их изучение поможет понять основы и причины их образования. Возможно, что кометы состоят из первозданного материала и таким образом отражают условия, имевшие место при возникновении Солнечной системы, поэтому-гэ так важно их изучение.

## ОСНОВНЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. РОЖДЕНИЕ ЗВЕЗД

Что понимается под характеристикой звезд? Прежде всего, сюда включены такие основные свойства, как масса, светимость, радиус и температура поверхностных слоев звезды. Например, температура определяет цвет звезды и ее спектр. Чем ниже температура поверхностных слоев звезды, тем краснее она будет, чем выше — тем белее цвет, иногда при температуре свыше 10—12 тыс. К звезда имеет голубоватый цвет.

В телескопах наблюдается «ложное» изображение звезды в виде диска. Нужно осознать, что звезды, за редчайшим исключением, наблюдаются как «точечные» источники излучения, это означает, что их угловые размеры очень малы и что мы можем измерять только потоки излучения от звезд в разных спектральных участках. Мерой величины потока является звездная величина. Светимость ( $L$ ) определяется, если известны видимая величина и расстояние до звезды. Сложным в астрономии является как раз вычисление расстояния, особенно до дальних звезд. Поэтому здесь на помощь приходят методы относительно точные и достаточно надежные.

Особо богатую информацию дает изучение спектров звезд. Уже давно спектры большинства звезд различаются по классам, которые обозначаются буквами O, B, A, F, G, K, M — от самых горячих к самым холодным, то есть горячие звезды, которые имеют голубой цвет, относятся к спектральным классам O и B, желтые звезды, сходные с нашим Солнцем (G2), относятся к спектральным классам от A до G, а холодные красные звезды — к спектральным классам K и M. Для еще более точной классификации звездных спектров в пределах каждого класса разработали 10 подклассов, и система классификации стала настолько точна, что позволяет определить спектр с точностью до одной десятой класса. Например, часть последовательности звездных спектров между классами B и A

обозначается как B0, B1, B2 ... B9, A0 и так /алее. Так что, если говорят, что звезда имеет спектр B8, это означает, что он ближе к спектру A1, чем, например, к спектру 31.

Светимость звезды ( $L$ ) часто выражается в единицах светимости Солнца (равна  $4 \cdot 10^{33}$  эрг/с). Светим > ;ть некоторых звезд превышает светимость Солнца в сотни тысяч раз. Характеристикой светимости является так называемая абсолютная величина звезды. Видимая звездная величина зависит от ее светимости и цвета, а также от расстояния до нее. Абсолютной будет называться величина отнесенной на условное стандартное расстояние до 10 пс какой-либо звезды. Звезды высокой светимости имеют отрицательные абсолютные величины, например, -7, -5. В отличие от звезд высокой светимости, звезды низкой светимости характеризуются большими положительными значениями абсолютных величин, например +12 и т. д.

Система цветов основана на сравнении наблюдаемых звездных величин, полученных через различные строго эталонированные светофильтры. Количественно цвет звезд характеризуется разностью двух величин, полученных через два фильтра, один из которых пропускает в основном синие лучи (B), а другой имеет кривую спектральной чувствительности, сходную с человеческим глазом (V). Техника измерений цвета звезд настолько высока, что по измеренному значению B-V определяют спектр звезды с точностью до подкласса.

Важной характеристикой звезды является ее масса. Массы звезд меняются в сравнительно меньшей степени, чем их светимость. Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  г (превышает массу Земли к 330 тыс. раз), и слишком мало звезд, масса которых больше или, наоборот, меньше солнечной массы в 10 раз.

Существенной характеристикой звезды является ее радиус. Радиусы звезд, в отличие от массы, могут меняться к

очень широких пределах; есть белые карлики, по своим размерам не превышающие радиус Земли, а есть гигантские звезды, так называемые «пузыри».

Химический состав звезд определяется путем тщательнейшего анализа их спектров. По химическому составу они, как правило, бывают водородные и гелиево-плазменные. В состав звезд входят также и другие элементы, но их количество весьма незначительное. Средний химический состав наружных слоев звезды выглядит приблизительно так: на 10 тыс. атомов водорода приходится 1000 атомов гелия, 5 атомов кислорода, 2 — азота, 1 — углерода, 0,3 — железа, еще меньше других элементов. Элементы с атомной массой больше, чем у гелия (тяжелые элементы), играют важнейшую роль во Вселенной. Они, в первую очередь, определяют характер эволюции звезд, так как непрозрачность звездных недр для излучения существенно зависит от содержания тяжелых элементов. С ними связана и степень светимости звезды, так как последняя зависит от ее непрозрачности.

Спектроскопические исследования звезд показали различия в их химическом составе. Например, горячие массивные звезды, концентрирующиеся в галактической плоскости, достаточно богаты тяжелыми элементами. Звезды же, входящие в состав шаровых скоплений, отличаются значительно меньшим содержанием тяжелых элементов.

Звезды вращаются вокруг своих осей. Отмечено, что звезды различных спектральных классов вращаются с различной скоростью. Путем спектроскопического метода было обнаружено наличие мощных (до 10 тыс. Э (эстред)) магнитных полей в атмосферах некоторых звезд. Здесь следует отметить то, что в солнечных пятнах напряженность магнитных полей доходит до 3–4 тыс. Э.

Звезды подвержены эволюции. Образуются они путем конденсации облаков газопылевой межзвездной среды, и этот процесс продолжается и в настоящее время. Подтверждением этого является расположение групп (ассоциаций) заведомо молодых звезд в спиральных ветвях Галактики, так как межзвездный газ в основном концентрируется в спиральных рукавах галактик. Наибольшая плотность межзвездного газа наблюдается на внутренних краях галактических спиралей, и именно здесь скапливаются облака ионизированного газа.

Долгое время для астрономов оставалось загадкой, где находится источник энергии Солнца и звезд, какова их природа. С развитием ядерной физики раскрылась и эта тайна. Источником звездной энергии являются термоядерные реакции синтеза, которые происходят при очень больших температурах (до десяти миллионов градусов) в недрах звезд. Скорость этих реакций непосредственно зависит от температур, при этом протоны превращаются в ядра гелия, а освобождающаяся энергия «просачивается» за пределы звезды и, значительно трансформированная, излучается в мировое пространство. Чтобы понять, насколько это мощный источник, представим, что Солнце распространяет излучение в течение миллиардов лет и за это время израсходовало не более 10% своего первоначального запаса водорода.

Эволюция звезды начинается с того, что по какой-либо причине (их можно перечислить) начало конденсироваться облако межзвездной газопылевой среды. Под влиянием всемирного тяготения из этого облака образовался сравнительно плотный и непрозрачный газовый шар (протозвезда), который еще нельзя назвать звездой, потому что в нем из-за недостаточно высокой температуры еще не начались термоядерные реакции. Давление газа внутри шара пока не может урав-

новесить силы притяжения отдельных его частей, поэтому он будет непрерывно сжиматься.

Обычно образуется не одна протозвезда, а многочисленная группа, которая впоследствии становится звездной ассоциацией и звездным скоплением.

Видимо, на самом раннем этапе эволюции звезды вокруг нее образуются менее массивные сгустки, которые впоследствии превращаются в планеты.

Когда происходит сжатие протозвезды, внутри нее повышается температура и значительная часть освобождающейся потенциальной энергии начинает излучаться в окружающее пространство. Так как размеры протозвезды еще очень велики, то происходит недостаточно сильное сжатие, и излучение, исходящее с единицы ее поверхности, еще незначительное. Если принять, что поток излучения с единицы поверхности (по Стефану—Больцману) пропорционален четвертой степени температуры, получится, что температура поверхностных слоев звезды сравнительно низкая, в то время как ее светимость будет практически такой же, как и у обычной звезды с такой же массой. Поэтому на диаграмме «спектр — светимость» такие звезды будут зачислены в разряд красных гигантов или красных карликов, в зависимости от их первоначальной массы.

В дальнейшем размеры протозвезды будут уменьшаться, так как она будет продолжать сжиматься, и ее поверхностная температура будет расти. В этот период происходит уравнивание притяжения во всех областях протозвезды, в ее недрах начинаются термоядерные реакции и она становится звездой.

Скорость эволюции звезды зависит прежде всего от размеров сгустка. Чем массивнее будет сгусток, тем больше будет скорость. Поэтому массивный сгусток превратится в горячую звезду, тогда как меньшие сгустки будут более или менее задерживаться на стадии протозвезды, кстати, их можно наблюдать как источники лазерного излучения в непосредственной близости от молодой горячей звезды, которая ионизует не сконденсировавшийся в сгустки водород «кокона».

Звезда перестает сжиматься, но в ее недрах происходят термоядерные реакции, поддерживающие длительное излучение. Место и время пребывания звезды на главной последовательности определяется ее первоначальной массой. Так, звезды главной последовательности, с массой, в несколько десятков раз превышающей солнечную (класс О, горячие голубые гиганты), будут излучать несколько миллионов лет, в то время как звезды с массой, близкой к солнечной, будут излучать 10–15 миллиардов лет.

При термоядерных реакциях, протекающих в недрах звезды, происходит превращение водорода в гелий. Но «выгорание» водорода происходит только в центральных областях звезды, так как звездное вещество перемешивается только здесь, при этом в наружных слоях относительное содержание водорода сохраняется неизменным. Со временем масса и радиус звезды в центральной части, где происходят реакции, значительно уменьшаются. Это значит, что количество водорода в звездном веществе становится все меньше и меньше, и это будет длиться до тех пор, пока он весь не «выгорит». Наиболее быстрому «сгоранию» подвержены массивные звезды.

Что произойдет со звездой, когда водородные реакции в ее недрах исчерпают себя? В центральных областях звезды вновь начнет сжиматься ядро. Этот процесс вызван прекращением выделения энергии, естественно снизившим температуру и давление, которые противодействовали силе тяготы.

ния, сжимающей звезду. При сжатии ядра повысится его температура, образуется очень плотная горячая область, состоящая из гелия и небольшого количества тяжелых металлов. В этой области не будет происходить никаких ядерных реакций, зато в периферийных слоях звезды они наберут такую силу, что светимость звезды и ее размеры начнут увеличиваться. Постепенно с главной последовательности звезда перейдет в область красных гигантов. Звезды-гиганты, содержащие меньше тяжелых элементов, при одинаковых размерах будут иметь более высокую светимость.

Когда же и в этом слое прекратятся реакции, звезды с массой менее чем 1,2 массы Солнца сбрасывают наружную оболочку, которая, рассыпаясь, образует наблюдаемые нами так называемые планетарные туманности. В процессе распада оболочки обнажаются очень горячие слои звезды. Мощное ультрафиолетовое излучение звезды будет ионизировать атомы в оболочке, вызывая их свечение. Через несколько десятков тысяч лет оболочка совершенно рассеется, останется небольшая, очень горячая и плотная звезда, которая, медленно остывая, превратится в белый карлик. В некоторых случаях звезды не сбрасывают наружные слои, но через них все равно происходит медленное истечение атомов. Постепенно остывая, белые карлики все меньше будут излу-

чать, а затем и вовсе перейдут в невидимые черные карлики, масса которых будет сравнима с солнечной, а размеры — не больше земного шара. Так протекает эволюция большинства звезд, но некоторые звезды на завершающем этапе своего развития взрываются. В таких случаях говоря об образовании сверхновых звезд.

В некоторых случаях может произойти гравитационный коллапс. В коллапсирующей звезде отсутствует источник энергии, перепад газового давления уже не может противодействовать силе притяжения, и звезда с катастрофической скоростью сжимается, сохраняя при этом свою массу. В считанные секунды она может превратиться в сверхплотную «точку». При этом возникает так называемая параболическая скорость. (Если бы наше Солнце сжалось до таких размеров, что радиус его стал бы равным 3 км, при этом плотность его была бы  $10^{16}$  г/см<sup>3</sup>, то параболическая скорость Нептуна достигла бы скорости света. Радиус, пропорциональный массе тела, называется шварцшильдовским). Как известно, в очень сильном гравитационном поле течение времени замедляется. Если секундное сжатие звезды произойдет за считанные секунды, то земной наблюдатель никогда не увидит, что тело достигло своего шварцшильдовского радиуса. Такие объекты получили название «черные дыры».

## СВЕРХНОВЫЕ ЗВЕЗДЫ

В результате эволюционных процессов, происходящих в звездах, они меняют мощность своего излучения. Такие изменения могут быть как периодическими, как у цефеид, так и более или менее хаотическими, как у красных карликов. На их поверхности происходят интенсивные вспышки длительностью от нескольких минут до нескольких часов. Во время этих вспышек мощность излучения звезды увеличивается в десятки раз.

Еще более значительные изменения мощности излучения происходят во время вспышек новых и новоподобных звезд. Светимость такой звезды может увеличиться в десятки миллионов раз, а вспышка продолжается несколько дней или недель. Все вспыхивающие новые и сверхновые входят в состав тесных двойных систем, где одним из компонентов является белый карлик. На его поверхность натекает вещество от второго компонента системы, богатого водородом. После накопления критической массы происходит термоядерный взрыв.

Однако вспышки сверхновых отличаются от других процессов, проявляющихся в увеличении мощности излучения звезды. Сверхновая — это катастрофическая перестройка внутренней структуры звезды. Сверхновые звезды наблюдались на небосклоне Земли достаточно редко, но каждое такое явление было настолько грандиозным, что фиксировалось в исторических хрониках. В V в. н. э. китайские хроники отметили появление на небе звезды-госты, которая сияла столь ярко, что была видна даже днем. Это указывает на то, что видимый блеск звезды превосходил блеск Венеры. Следующее появление сверхновой зафиксировано в 1572 г. в созвездии Кассиопеи астрономом Тихо Браге. В 1604 г. в южном созвездии Змееносца Кеплер наблюдал еще одну сверхновую, вспыхнувшую в нашей Галактике. После этого в нашей Галактике

сверхновые не наблюдались, хотя точно известно, что в созвездии Кассиопеи в 1668 г. была сверхновая. Это связано с тем, что межзвездное пространство вблизи плоскости симметрии Галактики заполнено большим количеством частиц, поглощающих свет.

В других галактиках вспышки сверхновых наблюдаются достаточно часто. В 1885 г. в обсерватории в Тарту наблюдали сверхновую в туманности Андромеды. При той, что туманность Андромеды имеет видимую величину около 4,5, сверхновая имела величину 6. Поток излучения от нее всего в 4 раза меньше, чем от всей туманности. То есть мощность излучения этой сверхновой сравнима с суммарной мощностью всех звезд, создающих светимость этой галактики.

В 1895 г. наблюдалась сверхновая в карликовой галактике NGC 5253. При блеске галактики 3,5 звездной величины сверхновая имела в максимуме блеска величину 7,5. В 1972 г. в этой же галактике вспыхнула еще одна сверхновая.

В целом вспышки сверхновых звезд — явление достаточно редкое по земным масштабам. В гигантской галактике они наблюдаются с частотой одна за несколько десятков лет. Всего за вторую половину XX века наблюдалось около 1000 вспышек.

Уникальные особенности процесса, приводящего к вспышке сверхновой, давно интересовали астрономов. В течение короткого времени одна звезда излучает столько же энергии, сколько совокупность всех звезд матер (некой галактики). Полное количество энергии, излученное этой звездой за время вспышки, приближается к порядку  $10^{50}$  эрг. Это сравнимо с количеством солнечного излучения за миллиард лет. Освободившейся при вспышке сверхновой энергии достаточно для того, чтобы рассеять в пространстве все вещества звезды мас-

сой, сравнимой с массой Солнца. Это невозможно без коренного изменения структуры звезды.

Астрономы установили, что наблюдаемые сверхновые бывают двух типов. Их называют сверхновыми I типа и сверхновыми II типа. Основные отличия заключаются в спектре излучения и кривой блеска (зависимость мощности излучения от времени). Кроме того, сверхновые I типа наблюдаются во всех галактиках, а сверхновые II типа — только в спиральных галактиках.

В спектрах сверхновых II типа наблюдаются широкие линии излучения и поглощения, отождествленные с водородом, кальцием, железом и другими элементами. Анализ спектров показал, что их образование происходит в протяженной оболочке, которая расширяется со скоростью, превышающей 5 тыс. км/с. Химический состав оболочек сверхновых включает в основном водород, на втором месте находится гелий.

Для спектров сверхновых I типа характерны широкие полосы, являющиеся участками непрерывного спектра между широкими и глубокими линиями поглощения. В них отождествлены линии ионизированного кальция, ионизированного кремния и некоторых других элементов. Это удалось установить после того, как ученые поняли, что длины волн этих линий сдвинуты в фиолетовую сторону из-за доплеровского эффекта. Непрозрачная оболочка (фотосфера) расширяется со скоростью 10–15 тыс. км/с.

Спектральный анализ подтвердил важное отличие оболочек, выброшенных во время вспышек сверхновых I типа: в них практически отсутствует водород.

У сверхновых обоих типов температура фотосферы очень высока — в максимуме 10 тыс. градусов. После достижения максимума она постепенно снижается и через 1–2 месяца составляет 5–6 тыс. градусов.

Кривые блеска всех изученных сверхновых I типа очень сходны между собой. Сначала наблюдается крутой подъем блеска, который достигает максимума продолжительностью в 1–2 дня. После этого блеск быстро убывает. Когда его значение уменьшится примерно в 10 раз, характер кривой блеска меняется. Видимая звездная величина сверхновой уменьшается на 0,013 величины в сутки. Через 50 дней после максимума светимость убывает со временем по экспоненте, причем этот закон изменения блеска выполняется не менее 700 дней.

В отличие от сверхновых I типа, кривые блеска сверхновых II типа достаточно разнообразны. Часть из них сходна с кривыми блеска сверхновых I типа: после максимума на графике видно пологое плато продолжительностью 50–70 дней, после чего начинается стремительное уменьшение блеска.

Оболочки сверхновых I типа практически лишены водорода. Из этого следует, что такие звезды уже потеряли богатые водородом наружные слои в процессе эволюции и превратились в компактные объекты, сходные с белыми карликами. Сверхновые II типа — это красные гиганты и сверхгиганты массой в несколько раз больше массы Солнца. У сверхновых I типа масса выброшенной во время взрыва оболочки составляет около 0,3 солнечной массы, а у сверхновых II типа — 1–2 солнечных.

Сверхновые II типа более массивные и более молодые. Сверхновые I типа связаны со звездами, практически закончившими эволюцию, поэтому они могут наблюдаться во всех галактиках, а не только в рукавах спиральной структуры.

Причины вспышек сверхновых изучены не полностью, но из наблюдений выстраивается следующая теория. В конце эволюции в центральных областях звезды истощаются запасы

ядерного горючего. При этом ядро может начать катастрофически сжиматься, так как внутреннее давление не в состоянии уравновесить гравитационные силы. Наступает гравитационный коллапс, наружные слои звезды-гиганта падают на ядро, которое продолжает сжиматься. Затем ядро перестает сжиматься, образует сверхплотную конфигурацию нейтронной звезды, а наружные слои продолжают движение. Происходит соударение, приводящее к мгновенному разогреву вещества и образованию мощной ударной волны. Устремляясь наружу, ударная волна нагреет холодную внешнюю оболочку красного гиганта и сбросит ее внешние слои.

Образование сверхновых I типа также начинается с катастрофического сжатия звезды, если масса звезды (белого карлика) превышает критическое значение — чандрасекаровский предел. Этот предел составляет примерно 1,4 солнечной массы.

Пока не существует достаточно убедительного объяснения затухания блеска сверхновых нового типа. В 1956 году было высказано предположение, что основным источником энергии на поздней стадии вспышки таких звезд может быть радиоактивное деление сверхтяжелых трансурановых ядер. Однако не удалось объяснить, каков механизм образования такого большого количества сверхтяжелого элемента (предполагался калифорний-256).

Затем была предложена другая гипотеза, по которой во время вспышки сверхновых I типа образуется огромное количество (порядка массы Солнца) радиоактивного изотопа никель-56. Этот изотоп распадается с периодом около 6 суток, превращаясь в кобальт-56. Последний распадается с периодом 88 суток и переходит в стабильный изотоп железо-56. При каждом распаде выделяются гамма-кванты с энергией порядка 1 мэВ. Еще не совсем ясно, каким образом удастся объяснить некоторые детали поглощения жестких гамма-квантов и почему отсутствуют очень заметные линии поглощения кобальта во всех спектрах сверхновых I типа. Аргументом в пользу этой гипотезы служит изучение спектра сверхновой, наблюдавшейся в 1972 г. в галактике NGC 5253. На заключительной стадии он состоял только из широких полос излучения, которые были отождествлены с линиями ионизированного железа. Спектр показал, что количество железа в оболочке составляет порядка десятых долей солнечной массы.

Сверхновые оставляют на небе заметные следы, которые могут наблюдаться с Земли. Оболочки, выброшенные при взрыве, движутся со скоростью порядка 10 тыс. км/с. При этом они взаимодействуют со средой, следствием чего является возникновение множества эффектов, которые наблюдаются современными средствами астрономии. В отдельных случаях можно наблюдать и сами оболочки.

Первым космическим объектом, отождествленным со сверхновой, была Крабовидная туманность. В 1928 году Хаббл доказал, что она является остатком звезды, вспыхнувшей в 1054 году в созвездии Тельца. Полностью совпадали координаты двух объектов, а экстраполяция собственных движений волокон туманности показала, что около 900 лет назад угловые размеры ее были столь малы, что на небе она выглядела тфлюком точкой.

Крабовидная туманность является радиоисточником, рентгеновским источником, внутри нее находится короткопериодический пульсар. Оптическое свечение Крабовидной туманности имеет яркий непрерывный спектр. Кроме того, она излучает еще спектральные линии. Их источником является сеть волокон, которая расширяется со скоростью более 1000 км/с.



Ясно, что эта сеть является остатком бывшей оболочки звезды. Спектральный анализ химического состава волокон показал, что он сходен с составом солнечной атмосферы, но со значительно большим (в несколько раз), чем у Солнца, количеством гелия. Преобладает в их составе водород.

Электромагнитное излучение от Крабовидной туманности в настоящее время наблюдается в диапазоне от метровых радиоволн до сверхжестких квантов с энергией порядка  $10^{12}$  эВ. Причиной этого излучения являются релятивистские электроны, движущиеся в магнитном поле.

В центральной части туманности был обнаружен пульсар — нейтронная звезда с периодом 0,033 с. Пульсар в Крабовидной туманности излучает не только радиоволны, но и оптические и рентгеновские кванты. Оптический объект, наблюдаемый в ее центре, является именно пульсаром, что подтверждается периодичностью его оптического излучения, период которого в точности равен периоду радиопульсара.

Длительные наблюдения показали, что пульсары являются остатками вспышек сверхновых звезд. В настоящее время известно более 400 пульсаров. Так как периоды пульсаров растут из-за торможения вращения, то легко определить возраст пульсара. Средний возраст их порядка нескольких миллионов лет. Самым молодым является пульсар в Крабовидной туманности, возраст которого порядка 1000 лет.

В тех случаях, когда пульсар ориентирован по отношению к земному наблюдателю так, что ось его диаграммы излучения проходит через Землю, можно наблюдать пульсар в туманности. Кроме знаменитой Крабовидной туманности такой редкий случай имеется в туманности в созвездии Паруса. Период последнего составляет 0,089 с, а возраст, определяемый по торможению, около 10 000 лет. Этот пульсар также является источником оптического и гамма-излучения.

По расстоянию до пульсаров и характеру диаграммы их радиоизлучения определено полное количество пульсаров в Галактике, которое составляет порядка 100 000. В среднем каждые 20–30 лет в Галактике рождается новый пульсар, что, очевидно и определяет частоту вспышек сверхновых звезд.

Большинство пульсаров движется со скоростью более 100 км/с, а некоторые имеют скорости порядка 300–400 км/с. Скорее всего, эти скорости они приобретают при вспышке сверхновой. Масса сброшенной оболочки составляет порядка 30% массы взорвавшейся звезды, скорость выброса — порядка 10 тыс. км/с, поэтому при любой даже небольшой асимметрии в выброшенной оболочке ядро звезды по закону сохранения импульса, приобретет скорость порядка сотен километров в секунду.

Нейтронные звезды — бывшие ядра взорвавшихся звезд — сильно намагничены. При катастрофическом сжатии электропроводной среды магнитный поток сохраняется и магнитное поле растет обратно пропорционально квадрату радиуса ядра.

Другой тип остатков вспышек сверхновых — туманности, образующиеся при взаимодействии сброшенных оболочек и межзвездной среды. Они являются источником довольно сильного радиоизлучения и мягкого рентгеновского излучения. Различаются два типа радиотуманностей. Первый тип имеет ярко выраженную оболочечную структуру, в нем часто встречаются волокна и нити, излучающие различные линии. В центре такой оболочки часто имеется рентгеновский источник. Радиусы оболочек составляют порядка десятков световых лет, а скорости расширения — десятки и сотни километров в секунду.

Мягкое рентгеновское излучение радиотуманностей оболочечного типа говорит о том, что они содержат плазму, нагретую до десятков миллионов градусов. Это подтверждается наличием в рентгеновских спектрах таких объектов линий высокоионизированных элементов. Плазма облучается в результате распространения мощной ударной волны в межзвездной среде.

Второй тип радиотуманностей — остатки с выраженной концентрацией к центру. Они называются плернонами. Плерноны отличаются радиоспектром, значительной степенью поляризации синхротронного радиоизлучения и сравнительной однородностью магнитного поля. Основным источником энергии плернонов является пульсар.

## СТРОЕНИЕ ГАЛАКТИК

Одним из наиболее важных и сложных в астрономии является изучение строения и эволюции галактик. Начиная с XVII века, когда Галилей увидел в телескоп Млечный Путь, важнейшей целью астрономов стало его изучение. Лишь в XIX в. удалось понять, что Млечный Путь — единая система, заключающая в себе все видимые звезды. На равных правах со всеми входят в эту систему наше Солнце, Земля и планеты, и причем располагаются они на ее окраине. Звездную систему, которую мы называем Млечным Путем и видим ее изнутри, астрономы определили как Галактику (греч. «галактикос» означает «млечный»). С начала XX в. галактики стали предметом космогонических исследований, когда была установлена их действительная природа и оказалось, что это не туманности в виде облаков газа и пыли, а огромные миры звезд, расположенных на очень больших расстояниях от нас.

Оказалось, что Галактика имеет довольно правильное строение и форму, состоит из диска, гало (от «круглый») и короны. Диск представляет собой как бы две сложенные краями тарелки и составляет в диаметре около 100 тыс. световых лет. Он образован звездами, которые внутри этого объема движутся по почти круговым орбитам вокруг центра Галактики.

В гало звезды заполняют слегка сплюснутый сферический объем и движутся не по круговым, а по сильно вытянутым орбитам. Плоскости этих орбит проходят через центр Галактики и по разным направлениям распределены более или менее равномерно. Диск и окружающее его гало погружены в корону. Радиусы диска и гало почти равны по величине. Радиус же короны во много раз превышает эти расстояния. Корона бесцветна и определить ее радиус можно только по создаваемому ею тяготению, которое действует на видимые звезды и

излучающие свет облака газа. Масса короны в несколько раз больше массы всех вместе взятых звезд, находящихся в диске и гало. Очень трудно изучать невидимую корону, так как мы не знаем, из чего она состоит. Если предположить, что ее масса складывается из нейтрино, то физикам сначала нужно выяснить, есть ли у этой мельчайшей частицы масса покоя, то есть такая масса, которой частица обладает в состоянии, когда она не движется, а стоит на месте. (Большинство элементарных частиц такую массу имеют). Если ученые узнают массу покоя нейтрино, возможно, они вычислят массу короны.

За последние десятилетия в области космологии проявилось многое из того, что касается предыстории галактик и звезд, физического состояния разреженного вещества, из которого они формировались. Современная космология основана на идее Ньютона — гравитационной неустойчивости, все частицы вещества создают те или иные сгущения различной массы и масштабов. Во Вселенной в течение длительного времени происходило распределение и движение вещества, пока не образовались сильные неоднородности — протоскопления, в которых движение вещества приобретало завихренность. Протоскопления из-за гравитационной неустойчивости распадались на отдельные сгущения, которые получили название «протогалактики». Фрагментация протогалактических облаков из-за действия гравитационной неустойчивости вела к возникновению первых звезд, а облака превращались в звездные системы — галактики. Наиболее быстро вращающиеся из них приобретали двухкомпонентную структуру: в них формировались гало более или менее сферической формы и диск, в котором возникали спиральные рукава, где и до сих пор продолжается рождение звезд. Протогалактики с более медленным вращением или полным его отсутствием превращались в эллиптические или неправильные галактики. Одновременно с этим процессом происходило формирование крупномасштабной структуры Вселенной — возникали сверхскопления галактик, которые соединялись своими краями наподобие ячеек пчелиных сот.

В начале XX в. известный американский астроном Хаббл классифицировал структуру галактик, в результате чего теперь различают три класса галактик.

1. *Эллиптические галактики* (Е) — имеют эллипсоидную форму. Здесь можно привести в пример кольцевую туманность в созвездии Лиры, находящуюся от нас на расстоянии 2100 световых лет. Состоит она из светящегося газа, окружающего центральную звезду. Эта оболочка образовалась тогда, когда состарившаяся звезда «отпустила» в пространство газовые покровы. Звезда сжалась и перешла в состояние белого карлика, подобного по размеру нашей планете, по массе — Солнцу.

2. *Спиральные галактики* — две сравнительно яркие, расположенные по спирали, ветви, которые выходят либо из яркого ядра (такие галактики обозначаются S), либо из концов светлой перемычки, пересекающей ядро (обозначаются — Sb). В качестве примера можно рассмотреть спиральную галактику M51 в созвездии Гончих Псов, расстояние до которой составляет около 8 млн световых лет. На конце спиральной ветви имеется утолщение — это самостоятельная неправильной формы галактика. Отдельные яркие звезды находятся в нашей галактике.

3. *Иррегулярные (неправильные) галактики* (I) — имеют неправильные формы. Ярким примером служит Большое Магелланово облако, находящееся от нас на расстоянии 165 тыс. световых лет, которое является наиболее близкой к нам га-

лактикой. Рядом с ней расположена меньшая галактика — Малое Магелланово облако. Обе эти галактики являются спутниками нашей Галактики.

Хаббл, классифицируя спирали, различал группы (Sa, Sb, Sc), причем критерием такого разделения был в основном характер спиральных ветвей. У одних ветви были аморфными, у других — несколько клочковатыми, у третьих — очень клочковатые, а ядро всегда небольшое и неяркое.

В середине XX в. американский астроном У. Бааде установил, что клочковатость спиральных ветвей и их голубизна тем выше, чем выше в них содержание и скопление горячих голубых звезд и диффузных туманностей. Центральные части спиральных галактик имеют более желтый, чем ветви, цвет и содержат старые звезды (население второго типа, по Бааде, или население сферической составляющей), тогда как плоские спиральные ветви состоят из молодых звезд (население первого типа, или население плоской составляющей).

Плотность распределения звезд в пространстве растет с приближением к экваториальной плоскости спиральных галактик. Эта плоскость является плоскостью симметрии системы, и большинство звезд при своем вращении вокруг центра галактики остается вблизи нее; периоды обращения составляют  $10^7$  —  $10^8$  лет. При этом внутренние части вращаются как твердое тело, а на периферии угловая и линейная скорости обращения убывают с удалением от центра. Однако в некоторых случаях находящееся внутри ядра еще меньшее ядрышко («кern») вращается быстрее всего. Аналогично вращаются и неправильные галактики, являющиеся также плоскими звездными системами.

Эллиптические галактики состоят из звезд второго типа населения. Вращение обнаружено лишь у наиболее сжатых из них. Космической пыли в них, как правило, нет, чем они отличаются от неправильных и особенно от спиральных галактик, в которых поглощающее свет пылевое вещество имеется в большом количестве. Оно составляет от нескольких тысячных до сотой доли полной их массы. Вследствие концентрации пылевого вещества к экваториальной плоскости, оно образует темную полосу у галактик, повернутых к нам ребром и имеющих вид веретена.

Радиоастрономические наблюдения позволили обнаружить в галактиках скопления нейтрального водорода. Масса его относительно мала в спиральных галактиках типа Sa, достигает нескольких процентов в Sb и доходит до 10% от массы звезд в галактиках Sc, а также в неправильных галактиках.

В основном, нейтральный водород — главная часть газовой составляющей галактик — расположен в узком экваториальном слое, но отдельные облака наблюдаются и далеко от него, где нет весьма горячих звезд, способных ионизировать его и привести в состояние свечения.

Последующие наблюдения показали, что описанная классификация недостаточна, чтобы систематизировать все многообразие форм и свойств галактик. Так, были обнаружены галактики, занимающие в некотором смысле промежуточное положение между спиральными и эллиптическими галактиками (обозначаются So). Эти галактики имеют огромное центральное сгущение и окружающий его плоский диск, но спиральные ветви отсутствуют. В 60-х годах XX века были открыты многочисленные пальцеобразные и дисковидные галактики со всеми градациями обилия горячих звезд и пыли. Еще в 30-х годах XX века были открыты эллиптические карликовые галактики в созвездиях Печи и Скульптора с крайне низкой поверхностной яркостью, настолько малой, что эти,

одни из ближайших к нам, галактики даже в центральной своей части с трудом видны на фоне неба. С другой стороны, в начале 60-х годов XX века было открыто множество далеких компактных галактик, из которых наиболее далекие по своему виду не отличимы от звезд даже в сильнейшие телескопы. От звезд они отличаются спектром, в котором видны яркие линии излучения с огромными красными смещениями, соответствующими таким большим расстояниям, на которых даже самые яркие одиночные звезды не могут быть видны. В отличие от обычных далеких галактик, которые, из-за сочетания истинного распределения энергии в их спектре и красного смещения выглядят красноватыми, наиболее компактные галактики (называющиеся также квазозвездными галактиками) имеют голубоватый цвет. Как правило, эти объекты в сотни раз ярче обычных сверхгигантских галактик, но есть и более слабые. У многих галактик обнаружено радиоизлучение непетловой природы, возникающее, согласно теории русского астронома И. С. Шкловского, при торможении в магнитном поле электронов и более тяжелых заряженных частиц, движущихся со скоростями, близкими к скорости света (так называемое синхротронное излучение). Такие скорости частицы получают в результате грандиозных взрывов внутри галактик.

Компактные далекие галактики, обладающие мощным непетловым радиоизлучением, называются N-галактиками.

Звздообразные источники с таким радиоизлучением называются квазарами (квазозвездными радиоисточниками), а галактики, обладающие мощным радиоизлучением и имеющие заметные угловые размеры, — радиогалактиками. Все эти объекты чрезвычайно далеки от нас, что затрудняет их изучение, а радиогалактики, имеющие особенно мощное непетловое радиоизлучение, обладают преимущественно эллиптической формой, встречаются и спиральные.

Большой интерес представляют так называемые галактики Сейферта. В спектрах их небольших ядер имеется много очень широких ярких полос, свидетельствующих о мощных выбросах газа из их центра со скоростями, достигающими несколько тысяч км/с. В некоторых галактиках Сейферта обнаружено очень слабое непетловое радиоизлучение. Не исключено, что и оптическое излучение таких ядер, как и в квазарах, обусловлено не звездами, а также имеет непетловую природу. Возможно, что мощное непетловое радиоизлучение — временный этап в развитии квазозвездных галактик.

Ближние к нам радиогалактики изучены полнее, в частности методами оптической астрономии. В некоторых из них обнаружены пока еще не объясненные до конца особенности. Так, в эллиптической галактике Цента А обнаружена необычайно мощная темная полоса вдоль ее диаметра. Еще одна радиогалактика состоит из двух эллиптических галактик, близких друг к другу и соединенных перемычкой, состоящей из звезд.

При изучении неправильной галактики M82 в созвездии Большой Медведицы американские астрономы А. Сандж и Ц. Линде в 1963 году пришли к заключению, что в ее центре около 1,5 миллиона лет назад произошел грандиозный взрыв, в результате которого во все стороны со скоростью около 1000 км/с были выброшены струи горячего водорода.

Соппротивление межзвездной среды помешало распространению струй газа в экваториальной плоскости, и они потекли преимущественно в двух противоположных направлениях вдоль оси вращения галактики. Этот взрыв, по-видимому, породил и множество электронов со скоростями, близкими к

скорости света, которые явились причиной м теплового радиоизлучения.

Задолго до обнаружения взрыва в M82 для объяснения других многочисленных фактов советский астроном В. А. Амбарцумян выдвинул гипотезу о возможности взрывов в ядрах галактик. По его мнению, такое вещество л сейчас находится в центре некоторых галактик, и оно может делиться на части при взрывах, которые сопровождаются < ильным радиоизлучением.

Таким образом, радиогалактики — это галактики, у которых ядра находятся в процессе распада. Выбросенные плотные части продолжают дробиться, возможно, образуют новые галактики-сестры или спутники галактик меньшей массы. При этом скорости разлета осколков могут достигать огромных значений. Исследования показали, что многие фуппы и даже скопления галактик распадаются: их члены неограниченно удаляются друг от друга, как если бы они все были порождены взрывом.

Не объяснены еще также причины образования так называемых взаимодействующих галактик, обнаруженных в 1957—58 годах советским астрономом Б. А. В ФОНДОВЫМ-Вельяминовым. Это пары или тесные группы гатзктик, в которых один или несколько членов имеют явные искажения формы, придатки; иногда они погружены в общий светящийся туман. Наблюдаются также тонкие перемычки, соединяющие пару галактик, и «хвосты», направленные прс^ь от соседней галактики, как бы отталкиваемые ею. Перемычки иногда бывают двойными, что свидетельствуют о том, что искажения форм взаимодействующих галактик не могут быть объяснены приливными явлениями. Часто большая галактика одной из своих ветвей, иногда деформированной, соеди i ?ется со спутником. Все эти детали, подобно самим галактам, состоят из звезд и иногда диффузной материи.

Часто галактики встречаются в пространстве парами и более крупными группами, иногда в виде **СКОПЛЕНИЙ**, содержащих сотни галактик.

Наша Галактика с Магеллановыми облаками и с другими ближайшими галактиками составляют, вероятно, также отдельное местное скопление галактик. Магеллановы облака и наша Галактика, по-видимому, погружены в общее для них водородное облако. Группы и скопления разнообразны по типам входящих в них галактик. Иногда в них входят только спиральные и неправильные, иногда — только эллиптические галактики, иногда же — и те и другие. Ближайшими к нам являются разреженное облако галактик в Большой Медведице и неправильные скопления в созвездии Девы. Оба содержат галактики всех типов. Очень богатое и компактное скопление галактик E и So, находящееся в созвездии Волос Вероники, насчитывает тысячи членов. Светимости и размеры галактик весьма разнообразны.

Галактики-сверхгиганты имеют светимости, в 10 раз превышающие светимость Солнца, квазары в среднем еще в 100 раз ярче; слабейшие же из известных галактик-карликов сравнимы с обычными шаровыми звездными скоплениями в нашей Галактике. Их светимость составляет около 1/10 светимости Солнца.

Размеры галактик весьма разнообразны и колеблются от десятков парсек до десятков тысяч парсек.

Пространство между галактиками, особенно внутри скоплений галактик, по-видимому, содержит иногда космическую пыль. Радиотелескопы не обнаруживают в них ощутимого количества нейтрального водорода, но космические лучи **пропи-**

зывают его насквозь так же, как и электромагнитное излучение.

Известно около 1,5 тысячи ярких галактик (до 13-й звездной величины). В «Морфологическом каталоге галактик» (который состоит из четырех томов), составленном еще в СССР (публикация окончена в 1968 году), содержатся сведения о 30 тысячах галактик, ярче 15-й звездной величины. Они охватывают 3/4 всего неба. Пятиметровому телескопу доступно несколько миллиардов галактик до 21-й звездной величины. Такие галактики отличаются от слабейших звезд лишь легкой размытостью изображения.

Галактика состоит из множества звезд различных типов, а также звездных скоплений и ассоциаций, газовых и пылевых туманностей и отдельных атомов и частиц, рассеянных в межзвездном пространстве. Большая часть их занимает объем линзообразной формы поперечником около 30 и толщиной около 4 килопарсек (соответственно около 100 тысяч и 12 тысяч световых лет). Меньшая часть заполняет почти сферический объем с радиусом около 15 килопарсек (около 50 тысяч световых лет).

Все компоненты галактики связаны в единую динамическую систему, вращающуюся вокруг малой оси симметрии. Земному наблюдателю, находящемуся внутри галактики, она представляется в виде Млечного Пути (отсюда и ее название — «Галактика») и всего множества отдельных звезд, видимых на небе.

Звезды и межзвездная газопылевая материя заполняют объем галактики неравномерно: наиболее сосредоточены они около плоскости, перпендикулярной оси вращения галактики и являющейся плоскостью ее симметрии (так называемой галактической плоскостью). Вблизи линии пересечения этой плоскости с небесной сферой (галактического экватора) и виден Млечный Путь, средняя линия которого представляет собой почти большой круг, так как Солнечная система находится недалеко от этой плоскости. Млечный Путь представляет собой скопление огромного количества звезд, сливающихся в широкую белесую полосу; однако звезды, проецирующиеся на небе рядом, удалены друг от друга в пространстве на огромные расстояния, исключаящие их столкновения, несмотря на то, что они движутся с большими скоростями (десятки и сотни км/с) в направлении полюсов галактики (ее

северный полюс находится в созвездии Волос Вероники). Общее количество звезд в галактике оценивается в 100 миллиардов.

Межзвездное вещество рассеяно в пространстве также неравномерно, концентрируясь преимущественно вблизи галактической плоскости в виде глобул, отдельных облаков и туманностей (от 5 до 20—30 парсек в поперечнике), их комплексов или аморфных диффузных образований. Особенно мощные, относительно близкие к нам темные туманности представляются невооруженному глазу в виде темных прогалин неправильных форм на фоне полосы Млечного Пути; дефицит звезд в них является результатом поглощения света этими несветящимися пылевыми облаками. Многие межзвездные облака освещены близкими к ним звездами большой светимости и представляются в виде светлых туманностей, так как светятся либо отраженным светом (если состоят из космических пылинок), либо в результате возбуждения атомов и последующего испускания ими энергии (если туманности газовые).

Наши дни с полным основанием называют золотым веком астрофизики: замечательные и чаще всего неожиданные открытия в мире звезд следуют сейчас одно за другим. Солнечная система стала в последнее время предметом прямых экспериментальных, а не только наблюдательных исследований. Полеты межпланетных космических станций, орбитальных лабораторий, экспедиции на Луну принесли множество новых конкретных знаний о Земле, околоземном пространстве, планетах, Солнце. Мы живем в эпоху поразительных научных открытий и великих свершений. Самые невероятные фантазии неожиданно быстро реализуются. С давних пор люди мечтали разгадать тайны галактик, разбросанных в беспредельных просторах Вселенной. Приходится только поражаться, как быстро наука выдвигает различные гипотезы и тут же их опровергает. Однако астрономия не стоит на месте: появляются новые способы наблюдения, модернизируются старые. С изобретением радиотелескопов, например, астрономы могут «заглянуть» на расстояния, которые еще в 40-х годах XX столетия казались недоступными. Однако надо себе ясно представить огромную величину этого пути и те колоссальные трудности, с которыми еще предстоит встретиться на пути к звездам.

## СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

Что есть Земля, Луна, Солнце, звезды? Где начинается и где заканчивается Вселенная? Когда она возникла и из чего состоит? Что способствовало ее образованию? Где границы ее познания? Можно задать еще множество подобных вопросов, касающихся Вселенной, но если вопрос задается, а ответ на него не звучит, значит, он еще не найден. Получается, что о Вселенной мы, грубо говоря, ничего не знаем.

Изучение Вселенной, даже только известной нам ее части, является грандиозной задачей. Чтобы получить те сведения, которыми располагают современные ученые, понадобились труды целых поколений.

Вселенная — это все существующее. Она бесконечна во времени и пространстве, хотя каждая ее частичка имеет свое

начало и конец, как во времени, так и в пространстве. Вселенная состоит из мельчайших пылинок и атомов, огромных скоплений вещества и звездных миров и систем. Существует научная дисциплина, которая представляет собой учение об общих закономерностях строения Вселенной, и называется она космологией.

Космология — учение, включающее в себя теорию всей охваченной астрономическими наблюдениями области мира как части Вселенной. Сущность ее состоит в том, что вместо интересующего объекта изучается его модель, более или менее точно повторяющая оригинал или его наиболее существенные особенности. Взятая в качестве образца модель не обязательно является вещественной копией объек-

та. Построение приближенных моделей различных явлений помогает ученым еще глубже познавать окружающий мир. Все результаты, полученные с помощью моделей Вселенной, обязательно проверяют, сравнивая их с реальностью. Ни в коем случае нельзя отождествлять само явление с моделью, нельзя без тщательной и многократной проверки приписывать природе те свойства, которыми обладает модель, так как ни одна модель не может претендовать на роль точной «копии» Вселенной. Поэтому в космологии требуется углубленная разработка моделей неоднородной и не-изотропной Вселенной.

Вселенная состоит из многочисленных звезд, объединенных в гигантские звездные системы, которые называются галактиками. Наше Солнце также является рядовой звездой, входит в состав нашей Галактики, которая, в свою очередь, включена в Местное скопление галактик.

В Галактике насчитывается около  $10^{12}$  (триллиона) звезд. Млечный Путь, который мы видим на ночном небе в виде серебристой полосы рассыпанных звезд, составляет основную часть нашей Галактики. Млечный Путь наиболее яркий в созвездии Стрельца, где находятся самые мощные облака звезд, менее яркий — в противоположной части неба. Из этого трудно вывести заключение, что Солнечная система находится не в центре Галактики, который виден от нас в направлении созвездия Стрельца.

Если смотреть на нашу Галактику сбоку, она по форме напоминает линзу или чечевицу. Размеры Галактики были вычислены по звездам, которые видны на больших расстояниях — цефеиды и горячие гиганты. Диаметр Галактики составил около 3000 пк (парсек (пк) — расстояние, с которым большая полуось земной орбиты, перпендикулярная лучу зрения, видна под углом в 1"; 1 парсек = 3,26 светового года - 206265 а. е. =  $3 \cdot 10^3$  км) или 100 000 световых лет (световой год — расстояние, пройденное светом в течение года). Четкой границы у нашей Галактики нет, потому что звездная плотность постепенно сходит на нет.

В центре Галактики расположено ядро, состоящее из гигантского и уплотненного скопления звезд (красных гигантов и короткопериодических цефеид), диаметром 1000—2000 пк. Ядро практически невозможно наблюдать из-за того, что оно почти полностью скрыто плотной завесой облаков. Оно находится от нас на расстоянии 30 000 световых лет в направлении созвездия Стрельца. Звезды, а особенно сверхгиганты и классические цефеиды, составляют более молодое население Галактики. Они располагаются дальше от центра и образуют сравнительно тонкий слой или диск. Среди звезд этого диска находится пылевая материя и облака газа. Субкарлики и гиганты образуют вокруг ядра и диска Галактики сферическую систему.

Масса нашей Галактики приблизительно равняется 240<sup>00</sup> масс Солнца, при том, что масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг. Около 1/1000 ее массы заключена в межзвездном газе и пыли.

В 1944 г. московский астроном В. В. Кукарин пришел к заключению, что Галактика имеет спиральную структуру, причем мы находимся между двумя спиральными ветвями, в месте, бедном звездами. Наблюдения ученого подтверждаются тем, что в некоторых местах на небе невооруженным глазом можно различить тесные группы звезд, связанные взаимным тяготением, или звездные скопления.

Существует два вида звездных скоплений: рассеянные и шаровые. Рассеянные скопления состоят обычно из десятков или сотен звезд главной последовательности и сверхгигантов

со слабой концентрацией к центру. Шаровые\*<sup>1</sup> же скопления состоят обычно из десятков или сотен звезд главной последовательности и красных гигантов, с сильной концентрацией звезд к центру. Иногда они содержат короткопериодические цефеиды. Примером рассеянных скоплений служат скопления Гиады и Плеяды в созвездии Тельца. Шаровые скопления намного превосходят по размерам рассеянные скопления. Известно более 100 шаровых и несколько сотен рассеянных скоплений

В состав галактик входят также межзвездный газ и пылевидные частицы, представляющие собой рассеянное вещество, которое и образует туманности. Так, к примеру, разновидности туманностей являются газопылевая туманность в созвездии Ориона и темная пылевая туманность Конская Голова. Расстояние до туманности в созвездии Ориона равно 500 пк, диаметр центральной части туманности — 6 пк, масса приблизительно в 100 раз больше массы Солнца. Туманности бывают диффузными (клочковатой формы) и планетарными. Туманности, как правило, освещаются близлежащими звездами.

Галактики различны по своему внешнему виду.

Эллиптические галактики внешне невыразительные, переходящие от круглых форм к эллиптическим. Ядро галактики — плотная конденсация в центре — является характерной деталью почти всех галактик. Галактики класса Е имеют яркое звездообразное ядро в центре. Эллиптические галактики построены из красных и желтых гигантов, красных и желтых карликов и некоторого количества белых звезд и очень высокой светимости.

Спиральные галактики представляют собой пример динамики формы, из центрального ядра выходя: красивые ветви, как бы теряющие очертания за пределами галактики, указывающие на мощное и стремительное движение. Спиральные галактики поражают своим многообразием форм и рисунков ветвей, поэтому Хаббл, классифицируя спиральные по характеру их ветвей, различал группы Sa, Sb и Sc. У галактик класса S имеются две спиральные ветви, берущие начало в противоположных точках ядра, развивающиеся симметрично и теряющиеся в противоположных областях периферии. По мере перехода к более поздним спиральным ядро системы уменьшается за счет роста ветвей, которые все больше и больше раскручиваются, пока центральная область не сжимается в звездообразную точку, а все остальное составляют спиральные ветви. Известны галактики, имеющие более двух спиральных ветвей, в некоторых случаях одна спираль значительно более развита, чем вторая. В спиральной галактике центральная система может быть более или менее сжата; например, особенно заметно сжатие в NGC 5494.

Вышеперечисленные классы галактик имеют определенный характер рисунка, но довольно часто (2—3%) встречаются галактики неправильной формы. Неправильная форма галактик, вероятно всего, говорит о молодом возрасте звезд или о том, что она не успела принять правильной формы из-за малой плотности в ней материи. Возможно и то, что галактика потеряла свою форму из-за тесного взаимодействия с другой галактикой. По крайней мере, теперь мы знаем, что все они принадлежат к галактикам типа Магеллановых облаков. Существует деление неправильных галактик на два типа. Тип I имеет крайне неровный край, низкую поверхность и яркость. Тип II также имеет неровный край, но при этом обнаруживаются абсолютно эллиптические очертания, он характеризуется сравнительно высокой поверх-

ностью, яркостью и сложностью неправильной структуры (NGC 5204).

Невооруженным глазом можно наблюдать всего лишь 3 галактики: Большое Магелланово облако (БМО), Малое Магелланово облако (ММО) и туманность Андромеды. Если наблюдать Магеллановы облака сбоку, можно отметить, что они очень уплощенные. Но когда они видны с полюса или почти с полюса (IC 1613), наблюдается очень слабая концентрация или же она вообще отсутствует. Получается, что если бы эти системы имели другую форму, такая концентрация наблюдалась бы, поэтому эти галактики представляют собой плоские системы.

Как выяснил в 1914 г. американский астроном Слайфер, галактики вращаются. Как показали теоретические исследования, вращающаяся звездная система по истечении некоторого срока принимает форму шара, это подтверждается примером шаровых скоплений, которые имеют шарообразную форму и вращаются. Известно также, что если звездная система сплюснута, то она тоже вращается. Следовательно, должны вращаться и эллиптические галактики, за исключением тех, которые шарообразны и не имеют сжатия. Вращение происходит вокруг оси, которая перпендикулярна главной плоскости симметрии. Галактика сжата вдоль оси своего вращения.

Галактики кроме своих форм отличаются друг от друга и степенью светимости. Наиболее яркие из них называют радиогалактиками. Галактика Лебедь 1 является этому ярким примером. Лебедь I — слабая двойная галактика с очень плотно расположенными друг к другу компонентами, являющимися мощнейшим дискретным источником, она испускает большой поток радиоизлучения.

Несколько ярких галактик, входящих в каталог NGC, также относятся к разряду радиогалактик, так как их радиоизлучение настолько же сильное, но оно значительно уступает по энергии световому. Многие из этих галактик являются двойными.

В 1963 г. английские и австралийские астрономы, используя интерференционный метод, определили с большой точностью положение большого числа дискретных источников радиоизлучения и определили некоторые угловые размеры радиоисточников. Так, диаметры большинства из них составляли минуты или десятки секунд дуги, но у некоторых — меньше секунды дуги. Заметим, что их поток радиоизлучения не уступал дискретным источникам, превышающим первых по площади излучения в десятки тысяч раз. Источники радиоизлучения называли квазарами, хотя сам источник энергии до сих пор не ясен. Масса квазаров разнообразна, может достигать миллиона солнечных масс.

Теоретическое моделирование Вселенной играет важную роль в выяснении ее прошлого и будущего. Так, А. А. Фридман предположил, что довольно большая часть Вселенной не находится в состоянии равновесия, ее материя либо расширяется, либо сжимается. В начале XX в. в спектрах далеких галактик было обнаружено красное смещение. Хаббл объяснил это явление разбеганием звездных систем. Явление красного смещения наблюдается в спектрах почти всех галактик, кроме нескольких ближайших к нашей. И чем дальше от нас галактика, тем больше сдвиг линий в ее спектре, то есть все звездные системы удаляются от нас с огромными скоростями, более далекие галактики движутся с большими скоростями. А после того, как эффект красного смещения был обнаружен и в радиодиапазоне, то не осталось никаких сомнений в том, что наблюдаемая Вселенная расширяется. В настоящее время из-

вестны галактики, удаляющиеся от нас со скоростью 0,46 скорости света, а сверхзвезды и квазары — 0,85 скорости света. Причину расширения и движения можно объяснить тем, что на галактики постоянно действует какая-то сила. Предположительно, в прошлом во Вселенной произошел взрыв из-за образования сверхплотного состояния материи. Взрыв послужил началом расширения Вселенной.

Существует несколько теорий эволюции Вселенной. Теория пульсирующей Вселенной утверждает, что наш мир произошел в результате гигантского взрыва. Но расширение Вселенной не будет продолжаться вечно, так как его остановит гравитация. Пока же наша Вселенная расширяется в течение 18 млрд лет со времени взрыва. В будущем расширение полностью замедлится и произойдет остановка, а затем она начнет сжиматься до тех пор, пока вещество вновь не сожмется и не произойдет новый взрыв.

Теория стационарного взрыва предполагает, что Вселенная бесконечна. Она постоянно пребывает в одном и том же состоянии, так как все время идет образование нового водоворота, чтобы возместить вещество удаляющихся галактик. Но тогда есть опасения, что если Вселенная, начало которой положил взрыв, будет расширяться до бесконечности, то она постепенно охладится и совсем угаснет.

Так как Метагалактика является частью видимой Вселенной, то, соответственно, она тоже перенесла колоссальный взрыв. С помощью сложнейшего оборудования ученые сделали расчеты и выяснили, что до расширения Метагалактики вещество состояло из элементарных частиц (нуклонов) и их античастиц. По мере расширения изменился (наряду с температурой и плотностью) состав вещества, в котором образовались электромагнитные кванты с высокой долей излучения.

Ученые пришли к выводу, что расстояние между нашей и другими галактиками непрерывно увеличивается, то есть галактики не разлетаются во все стороны от нашей, а происходит взаимное удаление всех галактик. Следовательно, Метагалактика не стационарна, значит, она меняется, а отсюда вывод: она эволюционирует. Расширение Метагалактики проявляется только на уровне скоплений и сверхскоплений галактик. Интересно то, что Метагалактика не имеет центра, от которого удаляются галактики.

Использование суперсовременной сложнейшей техники позволяет астрономам продвигаться вглубь Вселенной, изучать ее по крохам и складывать, как мозаику, в общую картину. Наверное, нужно обратиться к древним мыслителям, которые не обладали совершенной техникой, но при этом верно представляли Вселенную бесконечной, даже если заоблачные дали для них были «апартаментами» божественными, недоступными простым смертным. Так, древнегреческий философ Анаксимандр (VI в. до н. э.) ввел представление о некоей единой беспредельности. А в учении Левкиппа и Демокрита (V—IV вв. до н. э.) присутствует гениальная догадка: Вселенная состоит из бескачественных атомов и пустоты. Значительно позже, в XVII веке, Рене Декарт создал теорию об эволюционной вихревой модели Вселенной на основе гелиоцентризма. В своей модели он рассматривал образование небесных тел как результат вихревых движений, происходивших в самом начале в однородной мировой материи. Солнечная система, по Декарту, являла собой один из таких вихрей мировой материи. Немецкий ученый и философ Кант (1724—1804) создал первую универсальную концепцию эволюционирующей Вселенной. Он обосновал возможности и значительную вероят-

ность возникновения такой Вселенной исключительно под действием механических сил притяжения и отталкивания и пытался выяснить дальнейшую судьбу этой Вселенной. Эйнштейн, в свою очередь, совершил радикальную научную революцию, введя свою теорию относительности. Выдающийся советский математик и физик-теоретик А. Фридман (1888—1925 гг.) в начале XX в. раскритиковал выводы Эйнштейна о том, что Вселенная конечна и имеет форму четырехмерного цилиндра. Взамен он привел две модели Вселенной, которые

вскоре нашли удивительно точное подтверждение в непосредственных наблюдениях движений далеких галактик в эффекте красного смещения в их спектрах. Этим ученый доказал, что вещество во Вселенной не может находиться в покое, чем теоретически способствовал возникновению в будущем теории эволюции Вселенной.

Пока, конечно, ни одна из этих теорий не доказана, но будем надеяться, что в будущем они найдут свое подтверждение.

## СУЩЕСТВУЮТ ЛИ ИНЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ?

В XXI век мы вошли, вооружившись гигантскими научными открытиями и технологическими достижениями XX века. Мы можем обратиться к исторической справке, если нас что-то интересует, можем позволить себе участвовать в развитии новейших научных течений, но никто не может заглянуть в будущее и сказать, что ожидает человечество, опасен для планеты или нет технологический процесс, сколько еще будет существовать наша цивилизация.

Всем известно, что разумный человек появился несколько десятков тысяч лет назад. Одна эпоха сменяла другую, человечество развивалось по своим законам, не связанным с космосом, а тем более со Вселенной, ведь естественные науки, частично открывшие нам наше действительное положение, занимаемое в космической бесконечности, возникли относительно недавно. Одновременно с этим стремительно начала развиваться технология, которая позволила нам, если так можно сказать, «сверхбыстро» жить. Авиастроение, машиностроение, открытие и использование мощных и сверхмощных источников энергии, создание интерактивных средств связи — все это заставило человечество отказаться от древнейших представлений о том, что Землю «держат три кита». Запуск спутников и космических ракет в пределах Солнечной системы позволил землянам изучать космических соседей и утвердиться в мнении, что, по крайней мере в нашей Солнечной системе, никаких других форм жизни быть не может. Человек, как персона весьма общительная, чувствует себя очень одиноко на небольшой планете, которая неизвестно сколько еще будет проходить по своей орбите. Ему, крохотной частице нашей Галактики, одиноко, страшно и интересно. Страшно — понятно почему, а вот интерес заключается в, скажем так, «коллективизме вселенского мышления». Очень уж хочется найти нечто живое, разумное, чтобы обменяться знаниями, наблюдениями и т. п. Ведь человеку свойственно чувство коллективизма, почему же тогда во Вселенной не могут существовать его соседи, собеседники, соратники? Поэтому современный человек и задает вопрос: есть ли жизнь в других солнечных системах и галактиках?

Можно ли поверить в существование иных цивилизаций? Если нет, то как тогда объяснить, откуда взялись «летающие тарелки», непонятные следы, оставленные на сочных травах Земли, по-видимому, инопланетными космическими кораблями, необъяснимые исчезновения людей и возвращение их с измененным сознанием, все эти так хорошо известные нам «следы инопланетных цивилизаций»? На эти вопросы можно отвечать по-разному. Уфологи до сих пор спорят о происхождении

НЛО и других аномальных явлений, в частности, так хорошо всем известного Тунгусского метеорита. В XX веке ученых заинтересовала тунгусская проблема, которую они постарались изучить, но так как дело происходило в 60-е годы, в период активного построения социалистического общества, результаты исследований были засекречены. Тунгусская проблема так и осталась проблемой для простых обывателей. Только через пять лет после санкционированных государством исследований нашлись добровольцы, которые решили самостоятельно изучить этот феномен, чтобы обнародовать факты.

В 1965 году профессор И. С. Астапович опубликовал результаты обработки многочисленных данных о полете тунгусского тела и пришел к выводу, что оно летело по прямой, соединяющей Иркутск и Вановару, точно с юга на север. Такие выводы основывались не только на показаниях очевидцев, но и на элементарных знаниях законов физики. Например, при полете физического тела в атмосфере возникает мощная баллистическая волна. Она рождает звуки и при пологой траектории даже вызывает легкое сотрясение почвы. Кроме того, трение летящего тела о воздух приводит к образованию электростатических зарядов, а их постепенное рассасывание в атмосфере наблюдатель воспринимает как потрескивание или шорох. По всем полученным данным выходит, что тунгусское тело действительно двигалось с юга на север.

В этом же 1965 году вдруг выяснилось, что к месту катастрофы загадочное тело прилетело точно с востока! Об этом говорили многочисленные очевидцы, опрошенные сразу же после падения загадочного объекта, проживающие в районах к востоку от селения Вановары — ближайшего населенного пункта к эпицентру взрыва. К такому же выводу привел математический анализ вывала леса вокруг эпицентра. По поваленному лесу и растениям четко проявилась ось симметрии — проекции тунгусского тела на земную поверхность. Таким образом, ученые стали в тупик: как могло тунгусское тело иметь две разные траектории — южную и восточную, то есть, проще говоря, какие законы физики могли поглотить ему во время полета так резко повернуть?

Для объяснения причин взрыва следовало определить наклон траектории тунгусского тела к плоскости горизонта. Чтобы получить хоть какие-то исходные данные, ученые нашли неординарное решение. Многие очевидцы, находившиеся с восточной стороны от эпицентра, видели пылевой след от тунгусского тела и слышали звуки, сопровождавшие его по-



лет в атмосфере. Но дело в том, что пылевой след и звуки становятся видимыми и слышимыми лишь тогда, когда тело снижается до 50 км, выше такие эффекты не проявляются и никак не воспринимаются. Если исходить из этого, то, зная расстояние от очевидца до эпицентра, можно легко вычислить наклон траектории. По полученным данным оказалось, что десять градусов являются тем верхним пределом, за который заведомо не выходил этот наклон. Если сравнивать результаты полета «восточного» тела с «южным», можно увидеть, что они схожи.

Из всего вышесказанного следует, что тунгусское тело обладало высокой механической прочностью, а следовательно, и значительной плотностью. Признаемся, что не всякое тело способно пролететь в нижних слоях атмосферы многие сотни километров со скоростью, во много раз превышающей скорость пули (начальная скорость при влете в атмосферу не могла быть меньше 11 км/с), и при этом не рассыпаться задолго до соприкосновения с землей. Можно сказать, что на довольно длительном участке полета сопротивление атмосферы при этом составляло десятки и даже сотни килограммов на квадратный сантиметр. Для сравнения можно привести такой пример, помня, что речь идет о статистически «спокойных» нагрузках: пемза выдерживает предельную статистическую нагрузку в 20 кг/см<sup>2</sup>, кирпич — 60 кг/см<sup>2</sup>. Если при динамических нагрузках сопротивляемость разрушению падает в два — три раза, то значит, что тунгусское тело было гораздо прочнее и плотнее, простите за сравнение, кирпича. Можно представить себе минимальную плотность тунгусского тела, считая, что в конце полета, непосредственно перед взрывом, оно имело скорость около 2 км/с. При меньшей же скорости тело, стремительно ворвавшееся в атмосферу, не светится, чего не скажешь о тунгусском теле. По расчетам видно, что в тот момент давление составляло 78 кг/см, а значит, плотность тела была не меньше 2 г/см<sup>3</sup>.

Итак, падающее тело приблизилось к месту своего взрыва по очень пологой траектории с наклоном не более 10°. Тунгусское тело взорвалось на высоте 5–7 км от поверхности земли, но взрывная волна разметала вековую тайгу на огромной площади, равной площади Московской области. В радиальном вывале нет следов баллистической воздушной волны — той, которая образуется в воздухе при полете тела. А это значит, что скорость тунгусского тела непосредственно перед взрывом не превышала 1–2 км/с. Но отсюда следует, что при такой скорости кинетической энергии тела просто не хватит для взрыва подобной мощности, равной примерно 40 Мт, каким и был тунгусский взрыв.

В таком случае возникает вопрос: что же взорвалось? Взрывы бывают разные, например, механические. Под этим термином в астрономии понимают взрыв метеорита, последовавший после его удара о твердую поверхность. При мгновенной остановке кинетическая энергия метеорита расходуется на разрушение кристаллической решетки твердого тела, в результате чего структура метеорита становится схожей с очень сильно сжатым газом. Такой газ мгновенно расширяется, а это и есть взрыв.

В 1968 году окончательно было выяснено, что Тунгусский метеорит на землю не падал и механического взрыва не было. Что же в таком случае произошло и что вызвало взрывную волну такой мощности?

Перебирая разные варианты ответов, ученые пришли к выводу, что этот взрыв по различным признакам имеет много общего с термоядерным. Но кое-что все же его и отличало, например: как объяснить резко усилившийся мощный прирост растительности в районе эпицентра взрыва или свечение неба после катастрофы, хотя на полигонах и в других местах, где проводились высотные ядерные взрывы, ничего похожего не наблюдалось...

Можно предположить, что взорвавшимся тунгусским телом на самом деле был потерпевший аварию НЛО. Насколько разумно такое заявление? Ведь НЛО большей частью принято считать мифом, галлюцинацией, чем угодно, но не реально существующим космическим объектом. Тогда как объяснить тот факт, что еще в Древнем Риме наблюдались появления НЛО? Чтобы не быть голословными, можно привести выдержки из сведений о 59 древнеримских «знамениях», которые в 1552 году н. э. собрал и представил Ликосфенес.

222 год до н. э. «Когда Гней Домиций и Гай Фанний были консулами, в небе появилось сразу три Луны».

218 год до н. э. «В области Амитерно много раз появлялись неизвестные люди в белых одеяниях. В Празнесте — пылающие лампы с небес. В Арии — щит в небе. В небе были видны призрачные корабли».

214 год до н. э. «В Адрии в небе появился алтарь и нечто, напоминающее фигуру человека около него». Подобное явление описано и в библейском писании, где говорится о том, как некий пророк видел в небе второе солнце.

Если и эти исторические факты неубедительны, то, включая падение тунгусского тела, как объяснить перемещение по поверхности Луны тени, которую с помощью мощного телескопа зафиксировал студент японского университета? Скорость этого объекта была равна приблизительно 200 км/с, а диаметр его составлял 20 км. Как объяснить то, что русский космонавт Гречко, да и не только он, наблюдал в космосе, странные перемещения и курсирование непонятных объектов?

Может, все же существует жизнь на Марсе, ведь из последних сообщений стало известно, что обнаружены там микроорганизмы, а это уже жизнь. Может, человеку стоит чуть-чуть поменять ракурс, изучая Вселенную, и тогда откроется совершенно иной мир, изобилующий живыми клетками, или же внебиологическая, но жизнь. Возможно, что во Вселенной работает модель «другого времени», где течение физического времени, при сопутствующих обстоятельствах, накладывается на время будущее, фактически являющееся уже прошедшим.

Сказать, сколько будет существовать наша цивилизация, невозможно; она может исчезнуть завтра, а может просуществовать еще не одно тысячелетие. Наша цивилизация может избежать войн или естественных катастроф, но когда-нибудь она все же должна будет исчерпать все источники энергии, не только земные, но и звездные, а также источники, предоставляемые человеку, те, из которых он состоит и которые также подвержены распаду. Поэтому-то активные умы человечества понимают, что цивилизация обречена на угасание, и очень уж хочется отправить послание не только внеземным цивилизациям, но и представителям Земли будущего. Может, в свою очередь, те смогут послать свои знания или представителей в будущее и «вырастет древо цивилизаций», которое будут объединять общие знания.

## ПОИСК И ИССЛЕДОВАНИЕ ВНЕЗЕМНЫХ ФОРМ ЖИЗНИ

Возможна ли жизнь на других планетах? На этот вопрос однозначно ответить нельзя, но будет некорректно, если мы скажем, что это вопрос из области фантастики. Если уж говорить о фантастике, то стоит вспомнить, что написанные даже 50 лет назад фантастические романы сейчас уже воспринимаются как реальность: человек побывал на Луне, в открытом космосе, космические аппараты уже долетают до Марса, с Венеры берутся пробы грунта, лазер используется не только в научно-техническом производстве, но и в медицине и многое другое. Но для ученых, занимающихся вопросами возникновения и эволюции жизни, остается все такой же важной задачей поиск жизни на других планетах. На наличие или отсутствие жизни на планете существенное влияние оказывают атмосферные данные и некоторые физические условия.

Но прежде, чем искать жизнь на планетах Солнечной системы, ученым сначала нужно исследовать поверхностные слои нашей планеты, учитывая при этом деятельность человека, чтобы ясно представлять себе, какую роль сыграли и играют биологические процессы в прошлом и настоящем Земли. Возможно, что обнаружение жизни на какой-либо из планет откроет тайну происхождения жизни на Земле. Трудность в исследованиях ученых заключается еще и в том, что остается неясным, до какой степени внеземные формы могут быть сходными с земными организмами по биохимическим основам жизненных процессов. Так, на Марсе к настоящему времени только закончилась химическая эволюция, которая привела к абиогенному образованию (которое когда-то было и на Земле) аминокислот, жирных кислот, Сахаров, углеводов и других необходимых для жизнедеятельности веществ. Кроме того, эти марсианские вещества несколько отличаются по биохимическому составу от земных аналогов.

У ученых не возникнет сомнений в принадлежности к живым организмам неизвестного объекта, если он будет обладать наиболее характерными признаками всего живого: способностью реагировать на изменение внешних условий, развиваться, расти, размножаться, обладать наследственностью, эволюционировать. Но реагировать на внешнее раздражение может не только живой организм. Неживой организм может также менять свое физическое и химическое состояние: кристалл может расти, обмен энергии и веществом с внешней средой наблюдается в открытых химических системах и т. д. Поиски внеземной жизни должны поэтому основываться на применении совокупности разных критериев существования и методов обнаружения живых форм.

Проведенные на протяжении последних лет исследования показали, что большинство характерных для жизни молекул образовалось на Земле абиогенным путем и их синтез может происходить даже сейчас в условиях других планет без участия живых систем. Отсюда следует, что обнаружение сложных органических веществ на других планетах не является достаточным признаком того, что на планете есть жизнь (пример: углеродистые хондриты метеоритного происхождения, в которых содержится до 5–7% органического вещества).

Характерной чертой земных живых систем является содержание в их химическом составе углерода. Углерод образует молекулярные цепочки, на которых построены все основные биоорганические соединения (белки, нуклеиновые кислоты), а биологическим растворителем служит вода. Поэтому в основе единственно известной нам жизни лежит углеродо-органический белково-нуклеиново-водный состав. Никто не

станет утверждать, что такой же состав должен быть и на других планетах, возможно, что там, например, вместо углерода в скелет органических молекул включен кремний, а роль биологического растворителя выполняет аммиак. Кроме того, в структурную организацию живых систем **входят** такие основные химические элементы, как сера, фосфор, **водород**, кислород, азот и многие другие.

Любая жизнь неразрывно связана с существованием открытых неравновесных систем, свойства которых во многом зависят от соотношения скоростей процессов обмена энергией и массой с окружающей средой. Главную роль в жизненных процессах играет солнечный свет, вернее, его ультрафиолетовая область спектра. Многие организмы, не имеющие прямого отношения к современному фотосинтезу, тем не менее изменяют свою активность при освещении. **Очевидно**, существование фотосинтеза в той или иной форме как процесса полезной утилизации энергии в биологических **системах** является важным критерием существования развитой **жизни**, так как прочие источники энергии обладают на несколько порядков меньшей мощностью. Однако чтобы быть точными, мы должны отметить, что на Земле первичными были **процессы** не фотосинтеза, а хемосинтеза.

Как уже говорилось выше, доказательство присутствия жизни на планете служит рост и развитие живых существ. Прежде всего, на планете необходимо обнаружить микроорганизмы и установить их размножение. Микроорганизмы могут находиться в грунте, воде или атмосфере, поэтому учеными разрабатываются различные способы взятия проб для анализов. Очень изящным и точным способом берег пробы грунта для посева прибор «Гулливьер», где силиконовое нити, пропитанные питательной средой, разбрасываются по поверхности грунта, заражая прилипшие частицы грунта. Перед посевом в питательную среду добавляют органические вещества (углеводы, органические кислоты и другие), содержащие меченый углерод. Размножающиеся микроорганизмы **будут** разлагать эти вещества, а количество выделившегося в виде углекислоты радиоактивного углерода определит миниатюрный счетчик прибора. Если питательная среда будет содержать различные вещества с меченым углеродом (глюкозу, элук и т. п.), то по количеству выделившейся углекислоты можно приблизительно составить мнение о физиологии размножающихся микроорганизмов.

Возможно использование и других методов, не основанных на размножении микроорганизмов. Например, некоторые краски, соединяясь с органическими веществами, дают легко обнаруживаемые комплексы, так как они обладают способностью к адсорбции волн строго определенной длины. Но в настоящее время ведутся разработки портативного микроскопа, оборудованного поисковым устройством, который способен будет отыскивать в поле зрения отдельные клетки, электронного микроскопа для изучения структурных элементов микробной клетки, не видимых в оптический микроскоп.

В задачу исследователей входит обнаружение не только жизни, существующей в настоящее время, но также палеобиологические исследования. Автоматические биологические лаборатории (АБЛ) должны уметь обнаружить возможные следы бывшей жизни.

АБЛ вполне осуществимы с технической точки зрения в настоящее время. С их помощью можно рассчитывать не только

ко на обнаружение инопланетных форм жизни, но и на получение их определенных характеристик.

Одним из основных условий при исследовании космического пространства должно быть соблюдение планетарного карантина. При полете от одной планеты к другой повышается вероятность заноса инопланетных форм жизни, что может привести к самым неожиданным последствиям. Занесение и размножение земных форм жизни может раз и навсегда уничтожить благоприятную возможность изучить планеты в их естественных условиях. Занесенные космическими аппаратами земные микроорганизмы могут разрушить жизнь, характерную для данной планеты, а «чужие» организмы или вещества, занесенные на Землю с другой планеты или из космического пространства, могут быть опасными для нашей планеты. Поэтому в октябре 1958 г. был организован Комитет космических исследований (КОСПАР), который принял ряд резолюций, определяющих цели планетарного карантина для государств, осуществляющих запуски космических кораблей. В резолюции КОСПАР от 1964 г. был впервые определен допустимый предел загрязнения космических аппаратов ( $10^{-3}$  — один микроорганизм на тысячу полетов). Планетарный карантин (ПК), предъявляемый к космическим полетам, заключается в максимальном снижении вероятности загрязнения планеты и оборудования космического корабля.

Эксперименты, имитирующие условия космоса, показали, что космическая среда менее губительна для микроорганизмов, чем для других, более сложных форм жизни. Так, при параметрах среды, близких к марсианским (перепад температуры от  $-60$  до  $+26^\circ\text{C}$ , атмосферное давление 7 мм рт. ст., газовый состав 80% углекислого газа и 20% азота) некоторые пустынные микроорганизмы сохраняли способность к росту при относительной влажности, равной 3,8%. Очевидно, что для этих земных форм жизни достаточно весьма незначительного количества влаги. Другие исследования, приближенные к условиям космического пространства, показали, что некоторые микроорганизмы и ферменты устойчивы к действию вакуума порядка  $10^{\text{мм}}$  мм рт. ст., третьи — что микроорганизмы способны сохраняться в условиях вакуума. Эксперименты, проведенные в атмосфере Юпитера, показали, что микроорганизмы, несмотря на высокую плотность атмосферы планеты и на сильный нагрев капсулы, выживают.

Многие ученые, например, считают, что на Луне «жизни» нет. Но следует учитывать, что на ее поверхности до сих пор протекает вулканическая деятельность с выделением тепла, газов и водяных паров. А возможно и то, что наш спутник уже заражен земными микроорганизмами. На Венере однозначно исключаются земные формы жизни, так как на ее поверхности нет жидкой воды, к тому же на ней зафиксирована слишком высокая температура. Наиболее благоприятны для каких-либо форм жизни венерианские, со свойственной планете атмосферой, облака, соответствующие земным на уровне около 50—55 км над землей.

Марс по всем показателям наиболее благоприятен для обнаружения на нем жизни. Марсианскую зиму, сдающую свои позиции «весне», интересно наблюдать: полярные шапки отступают к полюсам и тут же темнеют «морья». Наверняка потемнение вызвано влагой, возникшей при таянии полярной шапки. Очень уж это явление похоже на наступление земной весны. Иногда марсианские «морья» ненадолго покрываются слоем желтой пыли, в которой, может быть, есть и марсианские организмы. Кроме того, на территории «морей» наиболее густо расположены кратеры, в недрах которых могла зародиться

жизнь, а затем перейти на возвышенности между ними. По крайней мере, на снимках, полученных с аппаратов серии «Маринер», «морья» распадаются на множество мелких деталей, в которых и могут быть микроорганизмы. Остается неизвестной причина световых вспышек на поверхности Марса, которые длятся около 5 минут. Яркость вспышек эквивалентна яркости взрыва водородной бомбы. Что вызывает это явление? Для получения ответов необходимо исследовать Марс не машиной, а с непосредственным участием человека.

Из-за ограниченных технических возможностей в настоящее время полеты автоматических аппаратов и пилотируемых кораблей могут производиться только на Луну, Венеру и Марс. Казалось бы, всего лишь три объекта, но работы с ними, в плане поиска живых организмов на их поверхности, очень много. Большие надежды ученые возлагают все же на Марс.

Например, астроном К. Саган не исключает наличия жизни на Марсе в виде изолированных оазисов. Выдвинута гипотеза, что основной причиной наблюдаемых на планете явлений может быть солнечное излучение, не встречающееся на Марсе препятствия в виде защитного озонового слоя. К. Саган считает, что оазисы жизни на Марсе могут быть причудливыми по внешнему виду, по поведению и химическому составу, так что их невозможно идентифицировать как жизнь, базируясь на наших представлениях о живых организмах.

Поиски внеземных цивилизаций (ВЦ) ведутся различными способами. Один из способов — радиоастрономический, т. е. с Земли в определенные участки Вселенной подаются радиосигналы, которые несут информацию о землянах и нашей цивилизации, вопросы о характере другой цивилизации и предложение установить контакт.

Второй способ: автоматические межпланетные станции («Пионер», «Вояджер») снабжаются подробными сведениями о нашей цивилизации на тот случай, если произойдет встреча с ВЦ.

Трудность заключается не только в том, что слишком мало однозначно установленных критериев, по которым можно определить наличие разумной жизни вне Земли, но и в том, что даже заведомо зная, что на планете есть разум, мы далеко не всегда в состоянии обнаружить его даже с близкого по космическим масштабам расстояния. Например, когда с американских метеорологических спутников «Тирус» и «Нимбус» проводили фотографирование наиболее густозаселенных участков земной поверхности, никаких следов деятельности человека на них обнаружить не удалось.

Для определенного типа технологических цивилизаций есть один однозначный критерий: на метровом диапазоне радиоволн мощность излучения планеты (в том числе Земли) сравнима с мощностью излучения Солнца и в миллионы раз больше «пустых» планет. Однако и этот показатель будет важным только на короткое время. Чем выше развитие технологической цивилизации, тем меньше потерь энергии она допускает. Поэтому мало шансов, что когда-нибудь мы обнаружим следы внеземного разума при непосредственном наблюдении даже в самые мощные телескопы.

Важность обнаружения внеземных форм жизни трудно переоценить, а открытие инопланетного разума было бы величайшим переворотом в базовых науках о человеке, прежде всего в философии. Но и отрицательный результат не менее важен. Исходя из того, что Солнце является вполне рядовой звездой без каких-либо уникальных характеристик, можно надеяться, что и жизнь во Вселенной не есть артефакт. Так что встреча с братьями по разуму вполне возможна.

## ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?

Марс является «родственником» Земли по своим планетарным характеристикам (размеры, плотность, состав коры и т. п.). Марс относится к планетам земной группы, удален от Солнца в среднем на 228 млн. км, а Земля на 149,6 млн. км. Отсюда видно, что Марс более удален от Солнца, чем Земля, поэтому один его оборот вокруг Солнца длится почти два земных года, и при этом Марс является быстро вращающейся планетой, он совершает полный оборот вокруг своей оси за 24 ч 37 мин, то есть он вращается вокруг своей оси медленнее, чем Земля. При среднем радиусе 3389 км средняя плотность его равна 3,96 г/см<sup>3</sup>. Атмосфера Марса непригодна для жизни человека, она разрежена и состоит большей частью из углекислого газа (95%, его почти в 30 раз больше, чем в земной атмосфере), намного меньшего количества азота, аргона, кислорода и водяного пара. Земной житель может наблюдать на вечернем звездном небе чуть выше горизонта «красную звезду» — это и есть Марс. Для землянина эта планета представляет большой интерес не только потому, что Марс близко расположен к Земле; данные о планетах Солнечной системы указывают на то, что Марс — весьма «перспективная» в отношении обитаемости планета.

Древние астрономы и современные ученые всегда интересовались Марсом. Одним из наиболее удачных наблюдений, положивших начало заведению «дела» на планету, стал 1877 год, когда произошло очередное противостояние Марса и Земли, то есть когда планеты, двигаясь по своим орбитам, сблизались на расстояние 55 млн. км и Марс можно было рассмотреть ближе. В этот период сотрушник Морской обсерватории США Асаф Холл обнаружил два спутника Марса. В древнеримской мифологии Марс — бог войны, поэтому ученые решили назвать спутники соответственно — Фобос и Деймос, что в переводе с греческого означает Страх и Ужас.

Среди астрономов, наблюдавших за Марсом, был и выпускник Туринского университета, сотрудник Бресской обсерватории в Милане Джованни Скиапарелли. Он наблюдал за Красной планетой с 1877 по 1882 год. За это время Марс успел отойти от Земли на большое расстояние, и именно это обстоятельство помогло Скиапарелли сделать открытие: на поверхности Марса отчетливо выделялись линии, протянувшиеся на сотни и даже тысячи километров. Сенсационное открытие взбудоражило умы ученых, было выдвинуто множество предположений, среди которых даже было высказано такое мнение: это марсиане построили оросительные каналы, борясь, таким образом, с безводием на своей планете.

В 1963 году американские ученые Спшрад, Мюнх и Каплан обнаружили в атмосфере Марса полосы водяного пара, что утверждало ученых всего мира в том, что атмосфера Марса обладает исключительной сухостью. Еще недавно многие ученые считали, например, что полярные шапки Марса не что иное, как иней, расположенный над полюсами планеты. Однако уже точно установлено, что сезонные полярные шапки состоят из сухого льда, то есть затвердевшей углекислоты. Когда сезонная марсианская полярная шапка марсианской весной исчезает, то в ее центре на сотни километров обнажается яркое пятно, которое сохраняется в течение всего лета. Это открывается скопление льда H<sub>2</sub>O.

Новая эра в изучении Марса началась с отправлением американскими и советскими учеными автоматических межпланетных станций «Маринер» и «Марс» к планете. Впервые автоматическая станция «Маринер-4» передала на землю фо-

тографии поверхности Марса, полученные с расстояния около 10 000 км. На поверхности Марса достаточно отчетливо было видно огромное количество кратеров различного размера.

С 1974 г. советские космические станции серии «Марс» занялись исследованием марсианской атмосферы, в результате чего картина несколько прояснилась: водяные пары над поверхностью Марса распределены очень неравномерно, а атмосферное давление очень низкое. На поверхности Марса были обнаружены древнейшие образования — «сухие русла», которые указывали на то, что раньше на планете был более мягкий климат, а значит, была более плотная атмосфера.

Отдельные темные пятна на поверхности Марса — так называемые «моря», которые ничего общего не имеют с земными морями. Отдельные структурные детали марсианских «морей» окрашены в пятна различных цветов — оливковый, зеленоватый или синеватый. Обширные пространства вокруг этих «морей» получили название «пустыни», и имеют они серовато-красный цвет. Также в ландшафте Марса были обнаружены конические горы вулканического происхождения, хотя вулканическая деятельность замечена не была.

В 1976 году американские аппараты серии «Викинг» достигли поверхности Марса. Они передали на Землю около 300 тысяч снимков ландшафта Марса, которые фиксировались в памяти компьютеров.

В 1980 году специалист НАСА Винсент ди Пистро, обрабатывая полученные снимки, обнаружил в южной части Ацидальной равнины скалу, рельеф которой напоминал обращенное в небо человеческое лицо. Удивительное образование высотой около 300 м и поперечником более 1500 м вызвало сенсационный интерес. Американские ученые; продолжили более скрупулезное изучение загадочного снимка. На сооружения, отстоящие от «сфинкса» на 7 км, ученые обратили внимание несколько позже. (Тюрин-Авинский насчитал в этом месте целых 11 сооружений-пирамид, то есть настоящий город). Самые смелые и невероятные предположения вскоре подтвердились. Даже более того, на схеме обнаружили 5 больших пирамид и 20 малых, выявились дороги и вырисовалась странная круглая площадка. Размеры пирамид значительно превышают размеры земных, так, одна из крупнейших марсианских пирамид почти в десять раз превосходит пирамиду Хеопса в Египте. Обнаруженный город назвал! Кидония.

Но не только «Викинги» зафиксировали на Марсе странные объекты, больше похожие на искусственно возведенные сооружения, что вполне вероятно указывает на возведение их живыми и разумными организмами. Например, советская автоматическая станция «Марс-3» зафиксировала четко очерченный световой блик, повторяющийся при определенных углах между Солнцем, поверхностью планеты и направлением оси визирования. Блик напоминал игру солнечного зайчика на открытом водном пространстве. Но ведь освещивать подобным образом на Марсе нечему!

Два года спустя электронный глаз одной из американских станций «Маринер», находящейся возле Марса, зафиксировал неизвестный яркий объект, свет которого нарушил систему навигации межпланетной станции.

Затем наступила полоса поразительных неудач. В 1988 году к Марсу были запущены два советских космических аппарата серии «Фобос». Экспедиция закончилась полным крахом. Официальные источники выдали информацию, что один

из них сошел с траектории в результате неправильной команды с Земли, а со вторым аппаратом была потеряна связь. 23 августа 1993 года пропал на марсианской орбите американский «Марс-Обсервер». В общей сложности на Марс из посланных Россией 10 космических аппаратов приземлились только два (столько же, сколько и у американцев), все остальные либо не выполнили программу до конца, либо исчезли в бескрайних просторах космоса.

Но сенсационного сообщения мы все же дождались. Последние автоматические лаборатории, посаженные на поверхность Марса, взяли пробы грунта, которые указали на присутствие там микроорганизмов. При пробах антарктического грунта, например, было найдено значительное количество ископаемых органических соединений. А на сакраментальный вопрос: «Есть ли жизнь на Марсе?» ученые ответили: «Живые микроорганизмы найдены».

## НАЗВАНИЯ СОЗВЕЗДИЙ. МИФЫ И ЛЕГЕНДЫ

Космос всегда привлекал человечество. Испокон веков небо разглядывало множество глаз. И на небе все так же светило множество звезд. Человек постепенно приходил к мысли, что планета, на которой он обитает, — это лишь частица огромного мироздания. Он увидел, что небо живет своей жизнью, торжественной, загадочной, величественной и вечной. На земле же быстротечность жизни, всех процессов представляли собой лишь мгновение по сравнению с несокрушимостью Неба. Небесным светилам стали поклоняться, а наиболее яркие и заметные группы звезд объединили в созвездия, каждому из которых дали свое наименование: Персей, Кассиопея, Андромеда, Южная Гидра, Телец, Центавр, Пегас, Овен и т. п. Мифология, герои которой «поселились» на небосводе, тесно связалась с небесными объектами. Список, таким образом, составили 88 созвездий.

Некоторые названия созвездий (Южный Крест, Южный Треугольник, Дельфин, Индеец, Павлин, Летучая Рыба и т. п.) отражают эпоху географических открытий. Заметим, что меняются названия городов и стран, и человек может сменить свое имя, но не меняются названия созвездий, хотя и они чуть было не пострадали, но об этом чуть позже. В ночное время звезды холодно смотрят на нас, не зная, что сегодня наблюдатели произносят то же, что и три, четыре тысячи лет назад: Волосы Вероники, Лев, Рак, Телец, Стрелец и т. д.

Не все созвездия яркие и хорошо видны на небе невооруженным глазом. Но даже те, что видишь, не всегда соответствуют своим названиям. Например, созвездие Большой Медведицы по очертаниям похоже на ковш, и даже имея ты сверхбогатое воображение, совершенно не увидишь контуров медведицы. В атласе же звездного неба всегда можно найти созвездия, контуры животных которых хорошо «вписываются» в свою группу звезд. Рассматривая созвездия, нужно хотя бы немного знать легенды и мифы, чтобы понять их начертание. Всего же насчитывается около 46 созвездий, имеющих мифологическое происхождение, среди которых есть как древнейшие, так и более поздние.

Рассматривая созвездие Тельца, нужно сказать, что у древних народов он символизировал начало года, весеннее возрождение природных сил. Поскольку в жизни людей огромную роль играло скотоводство, то с быком (тельцом) связывали именно то созвездие, которое, после упорной борьбы с зимним небом, появлялось на весеннем небе как первый признак прихода тепла. Во многих культурах известно поклонение быку. Так, в Древнем Египте народ поклонялся священному быку Апису, в критской мифологии существовал Минотавр, герои Эллады умирляли быков. А уж вспомнив аргонав-

тов, добывших золотое руно барана (Овна), не удивительно обнаружить на небе и созвездие Овна, а также созвездия Киль, Корма и Парус, составляющие главную часть созвездия Корабля, на котором аргонавты отправились в Колхиду.

Созвездие Близнецы названо так в честь аргонавтов Диоскуров — Кастора и Поллукса — сыновей Зевса и Леды. В созвездии имеются две яркие и очень близко расположенные друг к другу звезды. Братья Диоскуры считались в древности покровителями моряков, попавших в бурю.

Кастор славился как искусный возничий, а Поллукс как непревзойденный кулачный боец. Однажды Диоскуры не поделили добычу со своими двоюродными братьями, великанами Идасом и Линкеем. В битве с ними братья сильно пострадали. Когда Кастор умер от ран, Поллукс не захотел расстаться с ним и попросил отца не разлучать их. С тех пор благодаря Зевсу братья полгода проводят в царстве мрачного Аида, а полгода — в лучах Олимпа. Бывают периоды, когда в один и тот же день звезда Кастор видна на фоне утренней зари, а Поллукс — вечерней. Возможно, именно это обстоятельство и дало повод к рождению легенды о братьях, обитающих то в царстве мертвых, то на небе.

Существует множество легенд о наиболее известных созвездиях — Большой и Малой Медведицах. По одному из греческих мифов Каллисто, дочь царя и правителя Аркадии Ликаона, была необыкновенно красивой. Верховный бог Зевс соблазнился красотой Каллисто и явился к ней в образе Аполлона. Разгневанная супруга Зевса, Гера, превратила Каллисто в безобразную медведицу. (По некоторым мифам, Зевс собственноручно превратил Каллисто в созвездие Большой Медведицы, чтобы спасти ее от мести Геры). Однажды юный Аркад, сын Каллисто и Зевса, возвращаясь с охоты, увидел у дверей своего дома дику медведицу. Зевс удержал руку Аркада от убийства собственной матери, а Каллисто он взял к себе на небо, увековечив в созвездии Большой Медведицы. В созвездие Малой Медведицы он превратил любимую собаку Каллисто. Зевс забрал на небо и Аркада, которого превратил в созвездие Волопас, чтобы тот веками стерег на небесах свою мать. Главная звезда созвездия Волопас — Арктур, что означает «страж медведицы». А Большую и Малую Медведицы мы можем видеть круглогодично, так как они являются незаходящими созвездиями. Наиболее яркие и заметны они на северном небе. По звездам этих созвездий проверяют зрение: каждая звезда должна быть хорошо различима.

На небе также имеется созвездие Кассиопеи. Греческая мифология рассказывает, что когда-то Эфиопией правил царь Цефей, у которого были красавица-супруга Кассиопея и не

менее очаровательная дочь Андромеды. Как-то Кассиопея имела неосторожность похвастаться перед Нереидами, богествами моря, своей красотой и красотой дочери. Красавицы-нереиды возмутились и посоветовали своему отцу Посейдону, богу моря, наказать самоуверенную Кассиопею. Посейдон наслал на Эфиопию огромное чудовище — Кита. Кит зверствовал, опустошал и выжигал страну. В качестве искупительной жертвы Посейдону Цефей и Кассиопея решили отдать на съедение чудовищу Андромеду. Ее цепями приковали к прибрежной скале, и она стала дожидаться своей скорбной участи. В это время над Эфиопией на Пегасе проносился Персей, недавно вышедший победителем из сражения с Горгонами. Он увидел прикованную к скале невероятной красоты девушку и ужасное чудовище, которое собиралось ее съесть. Он бесстрашно бросился в схватку с Китом. Во время битвы Персей использовал голову Медузы Горгоны. Встретившись с ней взглядом, Кит окаменел и утонул. Андромеда была спасена. Цефей, в знак благодарности, отдал дочь в жены Персею. С тех пор на небе появились в виде созвездий герои этого мифа: Кассиопея, Цефей, Андромеда, Персей, Пегас и Кит. Хотя некоторые мифы гласят, что Кассиопея именно разгневанным Посейдоном была превращена в созвездие.

В середине сентября особенно хорошо видны на небе созвездия Андромеды и созвездие Пегаса. Три звезды созвездия Пегаса и звезда альфа Андромеды образуют фигуру, получившую у астрономов название «Большой квадрат». В созвездии Пегаса наблюдается яркое шаровое скопление; если его рассматривать через телескопическое оборудование, то окажется, что скопление состоит из порядка шести миллионов светил. Крылатый Пегас, по греческой мифологии, возник из обезглавленного Персеем тела Медузы Горгоны.

Крайне интересна также легенда, благодаря которой возникли созвездия Орион и Скорпион. Великан Орион, сын Посейдона, прославился как великолепный охотник. Юноша стал похваляться своими охотничьими победами над животными, за что могущественная Гера наслала на него скорпиона. Орион очистил остров Хиос от диких зверей, за что попросил у царя острова Ойнопиона руки его дочери. Царь отказал Ориону. Великан решил похитить девушку, и царь отомстил ему: напав его допьяна, ослепил. Орион с помощью одного из учеников Гефеста направился к восходу солнца. Придя туда, он подставил глаза лучам восходящего солнца и прозрел, но от укуса посланного Герой скорпиона Орион все же погиб. Зевс поместил Ориона у себя на небе таким образом, что он всегда может уйти от своего преследователя — Скорпиона. Действительно, если наблюдать звездное небо, эти созвездия никогда нельзя увидеть одновременно.

Интересная древнейшая египетская легенда связана с созвездием Волосы Вероники. Египетская царица Вероника, проводив своего супруга на войну, дала клятву богам, что если они сохранят ее мужа целым и невредимым, она принесет им в жертву свои великолепные волосы. Вскоре ее муж благополучно возвратился домой, но крайне расстроился, увидев остриженную супругу. Царственную чету успокоил астроном Конон, заявив, что боги вознесли волосы Вероники на небо, где они будут вечно украшать весеннее ночное небо.

Одним из самых малозаметных созвездий на небе принято считать созвездие Рака. Около двух тысяч лет назад по этому созвездию люди научились определять период летнего солнцестояния, то есть самый длительный световой день. Солнце, достигнув в это время предельного удаления к северу,

начинало «пятиться» назад. После этого продолжительность дня постепенно начинала убывать.

По древнегреческим мифам Геракл, чтобы стать бессмертным, совершил 12 подвигов. Второй его подвиг связан с победой над лернейской гидрой, которая похищала скот и опустошала земли в окрестностях Лерны. Во время борьбы Геракла с гидрой на помощь ей выполз Каркин: — огромный рак, который вцепился в ногу Гераклу. Герой раздавил членистоногое, но Гера, не любившая Геракла, поместила Рака на небо.

С созвездием Льва также связан период летнего солнцестояния. По нему стали ориентироваться около 4,5 тыс. лет назад, определив, что именно в этом созвездии находится точка летнего солнцестояния и наступает само жаркое время года. Наверное, поэтому Лев стал у многих наездников символом огня.

Древние народы Месопотамии называла это созвездие «великим огнем», а некоторые другие народы связывали это животное с адской жарой. Они полагали, что Солнце получает дополнительную силу и жар, находясь среди звезд Льва. В Египте же львиные прайды на период максимальной жары в пустыне уходили в долины Нила, который в это время разливался. Поэтому египтяне на затворах шлюзов ирригационных каналов помещали изображения львиных голов.

Рядом с созвездием Льва расположено созвездие Девы, в сочетании эти два созвездия представлялись древним в виде сфинкса — мифического существа с головой женщины и телом льва. Чаще же всего Деву, в зависимости от мифологических представлений, отождествляли с Фемидой — богиней правосудия, Астреей — богиней справедливости, с Реей — древнейшей богиней греческой мифологии, матерью богов. По древнегреческой мифологии, Астрея — богиня справедливости — обитала среди счастливых людей золотого вена. Когда же мир испортился, среди людей стала процветать безнравственность, Астрея, чтобы не видеть всего этого ужаса, покинула землю и вознеслась на небо, став созвездием Девы.

В сохранившихся до нашего времени изображениях Девы можно увидеть, что богиня держит в руках жезл Меркурия и спик (в пер. с латыни «колос»). Спика — самая яркая звезда созвездия. В целом становится понятно, что созвездие это было связано с сельскохозяйственной деятельностью и указывало на начало каких-либо земледельческих работ.

Весы — символ равновесия. В созвездие Весы, вероятнее всего, ранее находилась точка осеннего равноденствия, то есть в природе наступало равенство дня и ночи. Появление на небе Весов в средних широтах указывало земледельцам, что пришло время сева, древним египтянам напоминало об уборке первого весеннего урожая, другим земледельцам — о взвешивании собранного урожая.

По одному из греческих мифов Астрея, с помощью весов, вершила правосудие: взвешивала судьбы людей, оценивала их поступки, чтобы затем покарать лжецов, обманщиков, преступников и др. Зевс решил, что Весы дочери следует поместить на небо, чтобы они были вечным напоминанием людям о необходимости соблюдать законы.

Скорпион — созвездие поздней осени, и по очертаниям действительно напоминает это ядовитое животное. С приходом осени природа будто умирает, но, подобно богу Дионису, она вновь готова пробудиться ранней весной. По легендам, осеннее Солнце «жало» ядовитое существо, после чего светило становилось слабым и бледным и «болело» на протяжении всей зимы.

Как уже было сказано выше, великан Орион был укушен скорпионом, которого затем Гера спрятала на диаметрально противоположной части небесной сферы. Впоследствии этот Скорпион ужасно напугал Фазтона, сына Гелиоса, который послушался отца и решил прокатиться по небу на огненной колеснице. Как гласит миф, Фазтон был испепелен огненным жаром.

По мнению астрологов, Скорпион становился особенно зловещим, когда в него входила планета бедствий — Сатурн. В такой комбинации Скорпион символизировал смерть.

В созвездии Скорпиона наблюдаются многочисленные яркие звездные скопления, в нем также нередко вспыхивают новые звезды.

В созвездии Стрельца Солнце находится зимой, поэтому оно символизирует конец старого и начало нового года. Стрелец всегда изображается с двумя лицами, при этом одно из лиц обращено в прошлое, другое — в будущее. Согласно древнегреческому мифу мудрый кентавр Хирон создал модель небесной сферы и в Зодиаке отвел одно место для себя. Но коварный кентавр Кротос обманом опередил Хирона и, превратившись, стал созвездием Стрельца. Могущественный Зевс превратил Хирона после смерти в созвездие Кентавр. Поэтому среди созвездий можно обнаружить два кентавра, но одного из них, а именно Стрельца, боится даже Скорпион, так как на него смотрит острие стрелы, направленное бывшим Кротосом.

Через созвездие Стрельца проходит Млечный Путь, сердце нашей Галактики, поэтому оно богато красивыми туманностями и звездными скоплениями.

Козерог — следующее зодиакальное созвездие. Это мифическое существо изображается с головой и телом козла и с хвостом рыбы. По одной из многочисленных древнегреческих легенд, козлоногий бог Пан, божество стад, полей и лесов, испугался стоголового великана Тифона и в ужасе бросился в воду. С тех пор у него вырос рыбий хвост, а позже Зевс превратил его в созвездие Козерог, которое стало владыкой вод и предвестником бурь. Древние люди считали, что именно Козерог посылает на землю обильные дожди.

В мифологии многих народов мира фигура полукозла-полурыбы связана с созвездием Козерога. Люди облачались в священные одежды из козьих шкур и приносили богам жертвоприношение — козла. А в иудаизме это демоническое существо пустыни Азazel, в честь которого совершался ритуал «искупления грехов». В этот день грехи народа перелagались на двух козлов, один из которых, белого цвета, предлагался в качестве искупительной жертвы богу Яхве, другой, черный, «козел отпущения» — Азazelю. Второго козла, взявшего на себя грехи городских жителей, отводили в пустыню, место обитания Азazеля, где он и погибал. (Отсюда и пошло выражение — «козел отпущения».)

Созвездие Козерога располагается в нижней части эклиптики, поэтому, возможно, это и вызвало представление о преисподней.

В созвездии Козерога около 2 тыс. лет назад находилась точка зимнего солнцестояния. Древний философ Макробий полагал, что Солнце, пройдя самую нижнюю точку, начинает карабкаться вверх, словно горный козел, стремящийся к вершине.

Созвездие Водолей у древних греков называлось Гидрохос, у римлян — Акуариус, у арабов — Сакиб-аль-ма. Как бы ни называлось созвездие, оно всегда означало одно: человек, льющий воду.

С Водолеем связан греческий миф о Девкалионе, прародителе людей, и его жене Пирре. Когда-то, разгневанный на человечество, Зевс наслал на землю потоп. Девкалиону и Пирре, единственным праведникам, Зевс разрешил спастись. По совету Прометея, Девкалион построил большой ящик (ковчег), на котором супруги и спаслись во время девятидневного потопа.

В шумерских письменах, например, можно встретить упоминание о том, что реки Тигр и Евфрат вытекают из сосуда Водолея. Одиннадцатый месяц у шумеров назывался «месяцем водного проклятия»: в это время созвездие Водолея находилось в центре «небесного моря» и предвещало дождливое время года. Созвездие отождествлялось с богом, предупредившим людей о потопе, что аналогично греческому мифу, а также библейскому — о Ное, его семье и сорокадневном потопе.

В Египте созвездие Водолея наблюдалось на небе одновременно с повышением уровня воды в Ниле. Египтяне считали, что в этот период бог воды Кнему выливает в русло Нила огромный ковш воды, а из сосудов бога вытекают также притоки Нила — Белый и Голубой Нил.

Заканчивает зодиакальный круг созвездие Рыбы. В звездах созвездия действительно обнаруживается очертание двух рыб, связанных лентой. Название созвездия, по-видимому, берет свои корни из финикийской мифологии. Богиня плодородия изображалась в виде женщины с рыбьим хвостом. Основным промыслом народа была рыбная ловля, а период особенно богатой рыбной ловли наступал тогда, когда Солнце вступало в созвездие Рыбы.

Из всего вышесказанного видно, что перечисленные созвездия обязаны своим происхождением различным мифам. Но астрономия имеет тенденцию развиваться, поэтому открываются новые звезды, утверждаются новые созвездия. Поэтому в названиях созвездий, открытых в XVII—XVIII вв., не встретишь «классических» мифологических названий, они больше отражают фантазии своих создателей и имеют странные и разнообразные названия: Телескоп, Циркуль, Компас, Насос, Жертвенник, Ящерица, Единорог, Муха, Жираф и др.

Случалось в астрономии, конечно, и такое, что несколько видоизменяло очертания созвездий. Так произошло с созвездием Андромеды. В XVII—XVIII вв. нередко европейские астрономы из тех или иных соображений пыгались утвердить новые созвездия за счет искажения древних. Так, астроном Боде, чтобы «очистить» на небе место для «регалий» прусского короля, «согнул» руку Андромеды, которая держала ее в вытянутом состоянии на протяжении нескольких тысячелетий. Но это, наверное, самое кощунственное видоизменение созвездия. Забавно, например, выступление церкви (XVII в.) с идеей «реконструкции» названий звезд и созвездий. Так, Солнце церковь предложила величать Иисусом Христом, а Луну — Девой Марией, созвездие Рыбы — созвездием апостола Матфея и т. п. XIX в. является завершающим в попытках астрономов изменить что-либо в сложившейся картине звездного неба. Последними «отметились» немецкие ученые (1808 г.), которые предложили созвездие Ориона назвать, из раблепных побуждений, созвездием Наполеона. Но, как ни странно, именно французские ученые посчитали такое переименование абсурдным.

Сегодня, изучая карту звездного неба, можно не бояться, что завтра фанаты какого-либо политического деятеля переименуют Большую Медведицу, скажем, в ибн Хаттаба или Путчиста Иванова, а в атласе звездного неба мы сможем найти все те же знакомые и любимые очертания героев легенд и мифов народов мира.



## ГАЛИЛЕЙ

Это имя известно всем. Галилео Галилей (1564—1642) является основоположником экспериментально-математического метода исследования природы, он сформулировал важнейшие принципы механического мира, которые впоследствии послужили фундаментом для построения теории тяготения Ньютона.

Галилей родился в семье обедневшего дворянина в городе Пизе (недалеко от Флоренции). Он углубленно изучал точные науки и впоследствии стал профессором математики Падуанского университета. Так как Галилей живо интересовался астрономией, вскоре он развернул активную научно-исследовательскую деятельность, особенно в области астрономии и механики.

Галилей, сконструировавший и первым применивший для астрономических наблюдений телескоп, своими открытиями подтвердил теории Коперника и идеи Джордано Бруно. Если опираться на исторические факты, то изобретение телескопа приписывается голландскому оптику Хансу Липперсею. В 1609 г. Галилей узнал об изобретении и изготовил свои инструменты, один из которых дал 30-кратное увеличение. Наблюдая Луну, он обнаружил хребты и кратеры (в его представлении — «горы» и «моря»), разглядел тысячи и тысячи звезд, образующих Млечный Путь, увидел спутники Юпитера, разглядел пятна на Солнце и т. д. Благодаря открытию им спутников Юпитера, восторжествовала истинность гелиоцентрической теории Коперника, которую сначала Галилей почитал неубедительной. А явления, наблюдаемые на Луне, ранее представлявшейся аналогичной Земле планетой, подтверждали идею Бруно о физической однородности Земли и неба. Наблюдения на поверхности Солнца пятен помогли Галилею выяснить, что светило вращается вокруг своей оси. Наблюдаемая периодическая смена фаз Венеры «рассыпала» систему Птолемея, так как это явление не находило в его работах объяснения. Открытие же звездного состава Млечного Пути явилось косвенным доказательством бесчисленности миров во Вселенной.

Галилей также добился значительных успехов в развитии механики, создал важнейшую ее отрасль — динамику, т. е. открыл учение о движении тел, а результаты всех своих исследований он опубликовал в работе под названием «Диалог о двух главнейших системах мира» — Птолемея и Коперника. «Диалог» вызвал ярость отцов католической церкви, в результате чего Галилей был подвергнут суду инквизиции, вынудившей его отречься от идей Коперника, которые он пропагандировал. После суда, состоявшегося в 1633 г., Галилей был отправлен в ссылку, а в 1642 г. он умер. «Диалог» был запрещен, но приостановить дальнейшее торжество идей Коперника, Бруно и Галилея церковь уже не могла.

Занимаясь вопросами механики, Галилей открыл ряд ее фундаментальных законов: пропорциональность пути, проходящего падающими телами, квадратам времени их падения; равенство скоростей падения тел различного веса в безвоздушной среде (вопреки утверждениям Аристотеля и схоластиков о пропорциональности скорости падения тел их весу); сохранение прямолинейного равномерного движения, сообщенного какому-либо телу, до тех пор, пока какое-либо внешнее воздействие не прекратит его (что впоследствии получило название закона инерции), и др. Ученый использовал также для доказательства теории Коперника законы механики, кото-

рые объясняли явления, происходящие в космосе. Так, например, обыватель, не ознакомленный с законам механики, считал естественным, что при движении Земли в мировом пространстве обязательно должен возникнуть сильнейший вихрь, который все сметет на своем пути. Галилей \*е установил, что равномерное движение тела никак не отражается на процессах, совершающихся на его поверхности.

Среди множества открытий Галилей установил математическое соотношение между расстоянием, которое проходит падающее тело, и временем его падения. Здесь Галилей открыл закон равноускоренного движения, и же котором скорость тела, движущегося с ускорением, оказалась пропорциональной времени, а не расстоянию, как было принято считать раньше.

Галилей также открыл, что, если не учитывать сопротивления воздуха, и легкие, и массивные тела упадут на землю с одинаковым ускорением. Например, если с большой высоты сбросить два различных по весу предмета, они ударятся о землю одновременно. Это открытие противоречило бытовавшему в то время представлению о том, что чем предмет тяжелее, тем скорее он должен падать. Кроме того, Галилей опроверг учение Аристотеля, что безвоздушного пространства нет. Ученый доказал существование вакуума и продемонстрировал его получение в искусственно созданных условиях.

Опыты Галилея шли вразрез с физикой Аристотеля. Так, Галилей утверждал, что тело может совершать одновременно два различных типа движения. Например, по Аристотелю, выпущенная стрела должна двигаться по прямой до тех пор, пока это движение не прекратится, после чего стрела упадет вертикально вниз на землю. По Галилею же, стрела, пушенная горизонтально, пройдет за равные отрезки времени равные расстояния и к тому же упадет по направлению к земле в соответствии с законом падения тел; если же стрела будет пушена под углом вверх, то ее движение будет следовать тем же законам.

В своем труде \*«Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, которые относятся к механике и местному движению» Галилей пелти в плотную подошел к тому, что теперь мы называем первым законом Ньютона. Он утверждал, что если какому-либо телу сообщить некоторую скорость, то оно будет двигаться в заданном направлении, пока на него не будет оказано воздействие, препятствующее этому движению. Независимо от своего веса, тело, движущееся в горизонтальной плоскости, не испытывает ни ускорения, ни замедления. В своем роде сделанный Галилеем вывод был вариантом закона инерции. Галилей также ввел понятие «круговой инерции», смысл которого состоял в том, что при отсутствии каких-либо сил тело будет способно продолжать движение по окружности. Здесь для примера рассматривается движение небесного тела. Так, в небольших, земных, масштабах тела движутся по прямым, но, поскольку Земля имеет шарообразную форму, «горизонтальная плоскость», в которой осуществляется равномерное движение тела, оказывается в конечном счете параллельной земной поверхности. Нельзя представить себе такое движение, которое бы вечно происходило по прямой линии: Земля и планеты движутся вокруг Солнца по круговым орбитам без видимого воздействия на них каких-либо внешних сил, поэтому совершаемое ими круговое движение следует, по Галилею, считать естественным.

Открытие Кеплером законов движения планет вокруг Солнца и галилеевское философское значение законов механики перевернули все прежние представления о строении Солнечной системы. Они дали строго математическую трактовку понятию закономерности, которое изначально основывалось на элементах антропоморфизма и мифологии, поставив, таким образом, это понятие на физическую почву. Своими трудами Кеплер и Галилей впервые в истории развития человеческого познания придали понятию закона природы строго научное содержание. Галилей, в свою очередь, показал, что для поддержания силы движения наличие силы необязательно, что тела могут одновременно осуществлять движения различных видов, что падающие тела испытывают одинаковые ускорения независимо от их веса и что вакуум все же существует.

Если говорить о совмещении Галилеем религиозных взглядов с научными разработками, то необходимо отметить, что ученый, используя теорию двойственной истины, решительно отделял науку от религии, что решительно не устраивало церковь. Так как основной предмет науки — это природа и человек, то Галилей утверждал, что природа должна изучаться с помощью математики и опыта. Церковь же пропагандировала «благочестие и послушание», изучение природы с помощью Библии. Исходя из своих идей, а в основном из идеи о бесконечности Вселенной, Галилей выдвинул глубокую гносеологическую идею о бесконечности процесса познания истины. Таким образом он вступил в конфликт со схоластическими представлениями о незыблемости положений «божественной истины», выступил против Аристотеля и других «отцов схоластики».

Галилей отрицательно относился к схоластической, силлогистической логике. Он утверждал, что традиционная логика пригодна для исправления логически несовершенных мыслей и не способна приводить к открытию новых истин, а тем самым и к изобретению новых вещей. Ведь подлинно научная методология должна способствовать открытию новых истин. Не будем утверждать, что Галилей являлся единственным подобным исследователем природы своей эпохи, но заслуга его состоит как раз в том, что он разработал принципы научного исследования природы, о которых мечтал Леонардо да Винчи. Если подавляющее большинство мыслителей эпохи Возрождения, подчеркивавших значение опыта в познании природы, имели в виду элементарное наблюдение ее явлений, пассивное восприятие их, то Галилей, в отличие от них, изучал природу, планомерно ставил опыты, в которых как бы задавал интересующие его вопросы и, соответственно, получал на них ответы.

При исследовании природы ученый, по Галилею, должен пользоваться резольютивным и композитивным методами, то есть использовать аналитику и дедукцию. Дедукцию он понимает не как простую силлогистику, вполне приемлемую и для

схоластики, а как путь математического исчисления фактов, интересующих ученого. Многие мыслители-«собратья» той эпохи, возрождая античные традиции пифагореизма, мечтали о таком исчислении, но только Галилей смог поставить его на научную почву. Ученый показал громадное значение количественного анализа, точного определения количественных отношений при изучении явлений природы. Тем самым он нашел научную точку соприкосновения опытно-индуктивного и абстрактно-дедуктивного способов исследования природы, дающую возможность связать абстрактное научное мышление с конкретным восприятием явлений и процессов природы.

Однако разработанная Галилеем научная методология носила в основном односторонне аналитический характер. Она была связана со спецификой самого научного познания, начинающегося с выяснения наиболее простой формы движения материи — с перемещения тел в пространстве, изучаемого механикой. Материю Галилей представлял как вполне реальную, телесную субстанцию, имеющую корпускулярную структуру. Он возрождал здесь воззрения античных атомистов. Но в отличие от них Галилей тесно увязывал атомистическое истолкование природы с математикой и механикой. Галилей отмечал, что Книгу природы невозможно понять, если не овладеть ее математическим языком, знаки которого суть треугольники, круги и другие математические фигуры.

Механистическое понимание природы не объясняет ее бесконечное качественное многообразие, поэтому Галилей (опираясь на Демокрита) первым развил положение о субъективности цвета, запаха, звука и т. п. Он, в отличие от возрений натурфилософов, которые приписывали природе не только объективные качества, но и одушевленность, рассматривал частицы материи как частицы, которым свойственна определенная форма и величина, которые занимают определенное место в пространстве, могут двигаться или находиться в покое, но при этом они не обладают ни цветом, ни вкусом, ни запахом. Отсюда вытекало, что все чувственные качества возникают лишь в воспринимающем субъекте.

Стремясь объяснить устройство Вселенной, Галилей утверждал, что Бог, когда-то создавший мир, поместил Солнце в центр мира, а планетам сообщил движение по направлению к Солнцу, изменив в определенной точке их прямой путь на круговой. На этом деятельность Бога в работах ученого заканчивалась, далее природа выработала свои собственные объективные закономерности, изучением которых и занимался Галилей.

Таким образом, в новое время Галилей одним из первых сформулировал деистический взгляд на природу. Этого взгляда придерживалось затем большинство передовых мыслителей 17—18 вв. Научно-философская деятельность Галилея кладет начало новому этапу развития философской мысли в Европе — механистическому и метафизическому материализму 17—18 вв.

## КТО ИЗОБРЕЛ ТЕЛЕСКОП?

С момента изобретения человеком орудий труда началась новая эра в истории развития человечества. Пусть даже первые орудия и были примитивно исполнены, но взор человека постоянно поднимался к небу, где мириады звезд уже целые тысячелетия мерцают, сгорают, манят. Человек устроен так, что недоступное и таинственное ему хочется изучить. Сказать, что

таких малоизученных объектов мало на Земле, будет неправильным, но все же загадочное и недоступное небо, которое, в отличие от земли, нельзя потрогать, синеву которого нельзя ни вдохнуть, ни выпить, человек не желал воспринимать как «недоступную высоту». Желание просто рассмотреть его поближе заставило человека придумать пусть даже примитивные, но все

же оптические приспособления. Подтверждением тому является находка, обнаруженная более ста лет назад. При раскопках холма Гиссарлык, под которым были найдены руины древней Трои, Г. Шлиман к немалому своему удивлению среди различных находок обнаружил и великолепно выделанные линзы из хрусталя. Естественно возник вопрос: кто их изготовил и для каких целей?

Давно уже многих исследователей волнует вопрос: какими научными знаниями обладали древние? По прочтении литературы, посвященной истории развития науки, нередко создается впечатление, что представления античных ученых об оптике и, соответственно, астрономии были, мягко выражаясь, весьма примитивными. Но вряд ли это соответствует действительности. Так, В. А. Гуриков в статье «История создания телескопа» пишет, что первая зрительная труба появилась в Нидерландах в начале XVII века, «несмотря на то, что линзы были известны еще 2500 лет до н. э.». Стекло, линзы с разным увеличением, датируемые 600–400 г. до н. э., найдены и в Месопотамии. «Зажигательное» действие линз известно с глубокой древности, но при этом очки вошли в употребление в конце XIII века, а зрительная труба — лишь в XVIII веке! В. А. Гуриков объясняет это так: «Взаимосвязи между наукой и практикой в области оптики у древних греков и римлян, по сути дела, не существовало» и, соответственно, «оптики античности... оптических приборов как таковых не создали». Верен ли такой вывод?

Для того, чтобы приступить к обсуждению данной темы, необходимо вспомнить как минимум два немаловажных факта. Во-первых, с давних времен некоторые научные знания распространялись только в узком кругу посвященных (жрецов, колдунов и т. п.), которые передавали свои знания из поколения в поколение и, как правило, в устной форме. Во-вторых, достоверных сведений или записей о древних знаниях до нашего времени почти не сохранилось. Так, П. А. Старцев в «Очерках истории астрономии в Китае», ссылаясь на книгу «Шундянь», отмечает, что уже во времена легендарного императора Шуня (2257–2208 гг. до н. э.) для наблюдения небесных светил применялись армиллярные сферы и другие инструменты, сведения о которых не дошли до наших дней.

Ф. Даннеман в «Истории естествознания» подчеркивает, что Галилео Галилей в своей научной деятельности опирался на труды Евклида, Аполлония, Архимеда. Он приводит слова Галилея: «Руководясь законами диоптрики, мне удалось изготовить подзорную трубу». С. И. Вавилов добавляет, что Галилею была известна книга Кеплера, двумя важными теоремами из которой он воспользовался. В первой речь идет о дальности видимости, зависящей от свойств объектива и окуляра, во второй — о длине труб телескопа и микроскопа.

Ю. А. Белый в книге «Иоганн Кеплер» сообщает, что Кеплер был знаком с работами Евклида, Аполлония, Аристотеля, Альхазена и Вителло. Уже в 1604 г. Кеплер в своих трудах рассмотрел ход лучей в оптической системе, состоящей из двояковыпуклой и двояковыгнутой линз.

С. Л. Соболев констатирует, что в 1647 году вышла из печати книга И. Гевелия «Селенография», в которой впервые описывались подзорные трубы, гелиоскоп, полемоскоп (предшественник перископа в виде коленчатой трубы с объективом и окуляром) и микроскопы. Говоря о преломлении света в линзах, Гевелий ссылаясь на Альхазена и Вителло как на своих предшественников.

С. И. Вавилов отмечает, что Ньютон хорошо знал работы Евклида, Декарта и Барроу.

Таким образом, Галилей, Кеплер, Гевелий, Ньютон и Гюйгенс в своих исследованиях и открытиях в области оптики опирались на знания древних ученых. Впрочем, это естественно, так как любые открытия всегда основываются на той базе, которую имеет та или иная наука.

Л. В. Жигалова («Вопросы истории естествознания и техники») пишет, что в компилятивной работе «Премудрости Соломона» говорилось о четырех спутниках Юпитера и кольцах Сатурна, открытых Галилеем в 1610 год.<sup>1</sup> Однако в примечаниях к статье Жигаловой приведено утверждение А. И. Соболевского, что названная компиляция составлена «не позднее конца XVI в. на основании источников греческого происхождения».

Непосредственные предшественники «официальных» изобретателей оптических приборов также широко пользовались античными источниками. Ф. Даннеман сообщает, что Порта в своей «Естественной магии» дает описание улучшенной камеры-обскуры. Он вставил в отверстие прозрачную чечевицу, отчего значительно повысилась резкость изображения. Но Порта написал также «Пневматику», которая восходит к «Пневматике» Герона; это позволяет предположить, что и улучшение камеры-обскуры Порта мог позаимствовать у того же Герона или какого-нибудь другого древнего автора.

В комментариях В. П. Зубова к книге Леонардо да Винчи «Избранные естественнонаучные произведения» говорится, что оптика Леонардо возникла не на *пустом* месте: он хорошо был ознакомлен с произведениями Евклида, Аристарха, Альхазена, Вителло, Д. Пекхема и Р. Бэкона.

Рассматривая историю развития астрономии, возрожденной Николаем Кузанским и Тосканелли, Ф. Даннеман замечает, что Г. Пурбах (1423–1461) вновь поднял ее на такую высоту, на какой она стояла в александрийскую эпоху. Европейские ученые до Пурбаха знакомились с «Альмагестом» исключительно через арабов; астрономические сочинения Птолемея и многие другие работы были доставлены в Италию из Константинополя лишь в XV веке. Пурбах обратил внимание на греческую рукопись, которую затем перевел Региомонтан (1436–1476). Для астрономических измерений Пурбах применял диоптр-визир с двумя отверстиями либо зрительную трубу. Он использовал «геометрический квадрат», в углу которого была прикреплена одним концом линейка с диоптрами, а стороны разделены на 120 частей каждая; поэтому можно было довольно точно отсчитывать тангенсы наблюдаемого угла. Естественно возникает вопрос: откуда у Пурбаха могла появиться информация о «геометрическом квадрате» с диоптрами? Можно предположить, что эти сведения он почерпнул из греческой рукописи, переведенной Региомонтаном.

В XIII веке интерес к оптике вновь возрос. Об этом свидетельствуют трактаты англичан Р. Бэкона и Д. Пекхема, а также тюрингенского поляка Вителло. Но во всем, что касается оптики, эти авторы в основном попросту пересказывают Евклида, Птолемея и Альхазена. Бэкон при написании своей «Естественной истории» пользовался работами греческих ученых — Аристотеля, Евклида, Птолемея, римских — Плиния, Боэция, Кассиодора, а также разработками арабских ученых. Бэкон хорошо знал оптику и, по-видимому, был знаком с устройством телескопа. Из каких источников он толучил это знание? По СЛЮЕЗМ Бэкона, приведенным А. Берра, телескоп был известен уже Юлию Цезарю (100–44 гг. до н. э.), который перед набегом на Британию обзирал новые земли из Галлии (с противоположного берега Ла-Манша) с помощью телескопа.

Ф. Даннеман пишет, что Вителло в сочинении «Перспектива» излагал учение Альхазена, который, в свою очередь, был знаком с работами Евклида и Птолемея. В сочинении «О зажигательном зеркале по коническим сечениям» Альхазен упоминает о наблюдениях древних: зеркала, имеющие форму параболоида вращения, соединяют все лучи в одной точке и производят более сильное действие, чем другие зеркала. Открытие это приписывается Диоклу (350 г. до н. э.).

Таким образом, все предшественники «официальных» изобретателей подзорной трубы — Порта, Леонардо да Винчи, Пурбах, Вителло, Бэкон и Альхазен — в своих работах по оптике опирались на труды античных ученых.

Д. Д. Максудов в «Астрономической оптике» указывает на то, что современникам Галилея была известна конструкция простого телескопа, состоящего из одного вогнутого зеркала, которая спустя полтора столетия получила название «система Гершеля». Но скорее Есего, она восходит к Бременам античности. Ф. Даниелман указывает, что Региомонтан построил из металла параболическое зажигательное зеркало диаметром в пять футов (1,52 м). Ф. Араго в «Общепонятной астрономии» сообщил, что Птолемей Звергет (146—116 гг. до н. э.) установил на Еершие Александрийского маяка вогнутое зеркало, с помощью которого можно было обнаруживать корабли на весьма далеком расстоянии.

Каков был научный багаж астрономов античности? Основные труды Птолемея — это знаменитый «Альмагест» и трактат «Оптика». В «Оптике» автор исследует перспективу, физические основы зрения и обусловленные ими оптические обманы. Эта работа схватывает также и катоптрику: рассматриваются разнообразные зеркала. «Альмагест», несомненно, основан на трудах астрономов-предшественников, в особенности Гиппарха. Тот внес в астрономию поистине громадный вклад: значительно усовершенствовал тригонометрию, произвел многие точные наблюдения, использовал старые (вавилонские) наблюдения для сравнения с позднейшими.

По утверждению Ф. Даннемана, Герону принадлежит сочинение «О диоптре». Герон написал также «Катоптрику» (100 г. до н. э.). Плиний в эзотерической «Естественной истории» неоднократно ссылается на сочинение Цезаря под заглавием «О звездах». И. А. Гейберг сообщает, что работа Аполлония по катоптрике, в которой разбирается вопрос о зажигательных зеркалах, была предпринята под влиянием исследований Архимеда. Б. И. Спасский в «Истории физики» подчеркивает, что зеркала входили в жреческие атрибуты древних, а в «Катоптрике» Архимеда объясняется, почему изображения предметов в вогнутых зеркалах представляются увеличенными.

Оптический трактат Евклида основан на вполне сложившихся традициях, а также на практике и фактически ежедневном опыте. Некоторые ученые считают, что основоположником оптики и катоптрики можно считать Евклида. Ф. Даннеман пишет, что работа Евклида по оптике является первой попыткой применить геометрию, чтобы объяснить видимую величину фигуры, использовать для трактовки отражения света и других оптических явлений. Заметим, что Евклид был уже знаком с теорией преломления света. Работы Евклида оставались долгое время основным пособием по оптике вплоть до времен Кеплера, значительно продвинувшего эту область науки.

М. Бори и Э. Вольф в «Основах оптики» отмечают, что первые систематические описания оптических явлений принадлежат греческим философам и математикам Эмпедоклу (490–430 гг. до н. э.) и Евклиду. С. Толанский отмечает, что

методика прослеживания луча для нахождения изображения, впервые серьезно изученная во времена Пифагора, широко используется и в наши дни.

По мнению Ф. Даннемана, двояковыпуклое стекло, найденное в развалинах Ниневии (VII в. до н. э.), доказывает, что мастерство шлифовки достигло у древних высокого уровня. Толщина чечевицы составляла 6 мм, фокусное расстояние — 107 мм. Надо полагать, что эта линза была изготовлена не в единственном экземпляре. Первое предназначение линзы, конечно же, было добывание огня, но не исключено, что они могли использоваться и в оптических инструментах. Следует обратить внимание на некоторые источники, найденные Ф. Араго, где имеются упоминания Цицерона об экземпляре «Илиады», написанном на пергаменте, который заключался в ореховой скорлупе, о Мирмекиде из Милета, который сделал из слоновой кости колесницу, размеры которой позволяли поместить ее под крыльями мухи. Араго не без основания считает, что без помощи увеличительных стекол изготовить подобные вещи невозможно.

Древние китайские астрономы во время солнечных затмений наблюдали и описывали протуберанцы, а также были осведомлены о появлении пятен на Солнце. Древнегреческий философ Теофраст из Афин также упоминал о наблюдении солнечных пятен. В «Метаморфозах» Овидия описываются солнечные пятна, которые были видны на диске Солнца в год смерти Юлия Цезаря. Как могли все они наблюдать эти явления без специальных приспособлений?

А. Паннекук в «Истории астрономии» напоминает, что у Плутарха есть диалог «О лице, видимом на диске Луны», в котором Луна описывается подобной Земле — с горами, отбрасывающими глубокие тени: Дж. Хокинс и Дж. Уайт в книге «Разгадка Стоунхенджа» пишут: «С этого острова Луна видна так, будто бы она близка к Земле, и глаз различает на ней такие же возвышенности, как на Земле». И. Д. Рожанский в «Развитии естествознания в эпоху античности» отмечает, что Демокрит по примеру Анаксагора утверждал, что «Луна имеет горы, равнины и пропасти».

Поскольку Галилей первым смог увидеть пятна на Солнце и детально рассмотреть поверхность Луны лишь через трубу с 30-кратным увеличением, вряд ли могут быть сомнения в том, что древние ученые проводили астрономические наблюдения с помощью подобных оптических инструментов.

Бесспорным выдающимся достижением XIII века явилось изобретение очков в Италии. Бэкон, Пекхем и Вителло не знали о существовании очков. Однако С. Толанский утверждает, что Р. Бэкон в своих сочинениях впервые обратил внимание на действие вогнутой линзы, помогавшей лучше видеть дальнотворным. Улучшение зрения столь простым способом было сочтено церковью «дьявольским наваждением».

Любопытно и утверждение Плиния, что «Нерон смотрел бои гладиаторов через изумруды». Ф. Араго, а вместе с ним и С. Толанский считают, что то были своеобразные очки от близорукости. «Римские ювелиры того времени, — пишет С. Толанский, — часто придавали драгоценным камням как выпуклую, так и вогнутую форму». Так что предположение, что «очки» были известны уже в древности, отнюдь не беспочвенно.

Общепринято мнение, что микроскоп появился лишь в начале XVII века. Однако А. Г. Титов в книге «Микроскопы, их принадлежности и применение» высказывает обоснованное предположение, что схема микроскопа была известна задолго до этого. В 1538 году в своих трудах итальянский врач Фракасторо говорит о комбинации двух линз, позволяющих

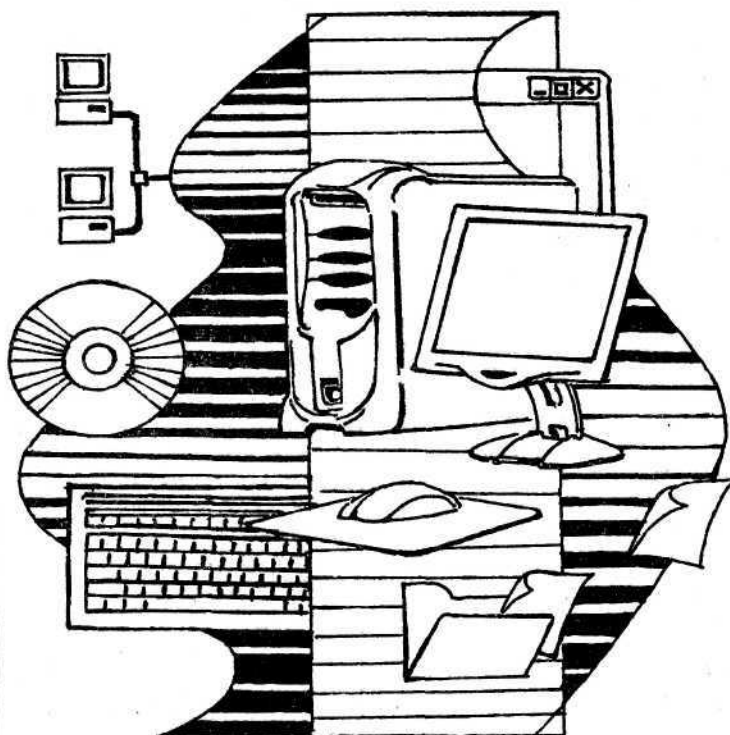
рассматривать различные мелкие предметы. А древние греки и римляне считают первоисточником некоторых болезней невидимые «живые пылинки», для рассмотрения которых требуются микроскоп.

Здесь приведен далеко не полный перечень косвенных доказательств того, что древние неплохо разбирались в оптике, изготавливали оптические приборы и применяли их в повседневной практике. Остается неясным, почему у историков отсутствуют более прямые свидетельства данного факта, почему знания древних об оптических инструментах были утеряны. Это можно оправдать лишь тем, что на протяжении веков из-за различных культурологических и религиозных причин научная литература, а также и интересующие нас инструменты уничтожались как «чужеродная» наука или как один из элементов «происков дьявола».

В заключение хотелось бы сказать, что сегодня на основе, опять-таки, древних знаний, современных открытий, далеко шагнувшего научно-технического прогресса наблюдения звезд, планет, новых образований ведутся с помощью рефракторов небольшого или среднего размера и больших зеркальных телескопов, у которых большая часть оптики неподвижна, а, например, солнечные тучи можно направить внутрь горизонтальной или башенной установки телескопа при помощи

одного или двух движущихся зеркал. Для наблюдения Солнца создан специальный тип солнечного телескопа — внеатмосферный коронограф. Внутри коронографа осуществляется затемнение Солнца специальным непрозрачным экраном, поэтому появляется возможность увидеть внешние слои атмосферы Солнца. Солнечные телескопы часто снабжаются узкополосными светофильтрами, позволяющими вести наблюдения в свете одной спектральной линии. Созданы также нейтральные светофильтры с переменной прозрачностью по радиусу, позволяющие наблюдать солнечную корону на расстоянии нескольких радиусов Солнца. Обычно крупные солнечные телескопы снабжаются мощными спектрографами с фотографической или фотоэлектрической фиксацией спектров. Необходимость устранить замышающее действие земной атмосферы, а также исследования излучения Солнца в ультрафиолетовой, инфракрасной и некоторых других областях спектра, которые поглощаются в атмосфере Земли, привели к созданию орбитальных обсерваторий за пределами атмосферы, позволяющих получать спектры Солнца и отдельных образований на его поверхности вне земной атмосферы. Современные достижения на этом не заканчиваются, да и ученые не останавливаются, наверняка множество открытий в оптическом приборостроении еще ждут своего часа.

# Информатика



## ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАТИКА

### План

1. Информация.
  - 1.1. Информация и время.
  - 1.2. Что такое информация.
  - 1.3. Как посчитать информацию.
2. Информатика.
  - 2.1. Как развивалась информатика.
  - 2.2. Рождение ЭВМ.
  - 2.3. Современная информатика.
  - 2.4. Информационные технологии.

### 1. ИНФОРМАЦИЯ

#### 1.1. Информация и время

Слово «информация» в переводе с латинского языка означает следующее: разъяснение, изложение чего-либо или сведения о чем-либо. Такое понятие, как обработка информации, появилось совсем недавно, однако обрабатывать информацию люди начали еще в древние времена.

Сначала из поколения в поколение информация передавалась устно. Это были, например, сведения о профессиональных навыках, о приемах охоты, способах обработки орудий труда, способах земледелия и др. Затем люди научились фиксировать информацию в виде графических образов окружающего мира. Примерно 20–30 тыс. лет назад появились первые наскальные рисунки, изображающие животных, растения, людей.

Поиск более совершенных способов фиксирования информации привел к появлению письменности. Вначале люди записывали расчеты с покупателями, затем появилось первое письменное слово. На чем только они не писали! В Индии — на пальмовых листьях, в Вавилоне — на глиняных плитках, на Руси пользовались берестой. Письменность стала новым достижением человечества в области хранения и передачи информации. Однако настоящей революцией стало изобретение печатного станка, благодаря которому появилась книга. Люди получили возможность не только зафиксировать на материальном носителе свои знания, в том числе и профессиональные, но и массово их тиражировать.

Сегодня печатная продукция, включая книги, техническую документацию, миллионы томов справочной литературы, миллиарды газет и журналов, образовала огромные океаны информации. Эту информацию необходимо хранить, нужно выискивать в ней интересующие сведения, передавать другим потребителям. Но книга является неудобным, сложным, дорогим, а главное — «медленным» носителем информации. Вся многогранность содержания раскрывается человеку при перелистывании, чтении и рассматривании книги. Таким образом, она не может непосредственно влиять на производственный процесс. Сначала человеку необходимо найти нужную

ему книгу, освоить накопленные в ней знания, которые позже смогут дать толчок дальнейшему развитию производства. Хранение книг требует громадных помещений и с специальных климатических условий, а их доставка потребителю сопряжена с дорогостоящим производством множества экземпляров и объемными транспортными перевозками. Книга как носитель информации сегодня уже отстает от стремительного продвижения человечества по пути освоения природы. Прогресс в этой деятельности, обусловленный в первую очередь развитием коммуникаций, т. е. связью между людьми, требует расширения влияния инфосферы на техносферу.

Для XX века — века автомобиля, электричества, авиации, атомной энергии, космонавтики, электронно-технической — характерна небывалая скорость развития науки и техники. Так, от изобретения книгопечатания (середина XV века) до изобретения радиоприемника (1895 год) прошло около 440 лет, а между изобретением радио и телевидения — около 30 лет. Разрыв во времени между изобретением транзистора и интегральной схемы составил всего 5 лет.

В области накопления научной информации ее объем начиная с XVII века удваивался примерно каждые 10–15 лет. Поэтому одной из важнейших проблем человечества является лавинообразный поток информации в любой сфере его жизнедеятельности.

Подсчитано, например, что в настоящее время специалист должен тратить около 80% своего рабочего времени, чтобы уследить за всеми новыми печатными работами в его области деятельности.

Был и другой вид информационного взаимодействия. Отдельные государства, стремясь к расширению своих территорий, проводили агрессивную политику по отношению к своим соседям. Подготовка и ведение боевых действий требовали информации о военном потенциале противника. Ее добывали, например, через разведчиков. В связи с этим остро встал вопрос о защите информации от утечки «в посторонние руки». Это способствовало развитию методов кодирования, разработке способов быстрой и безопасной пересылки информации. Шли годы, рос объем информации, которой обменивалось общество. Для сбора, переработки и распространения ин-



формации создавались издательства, типографии — родилась информационная промышленность. Газеты, журналы и другие издания, выпускаемые большими тиражами, кроме полезной информации, обрушивали на человека огромное количество зачастую и ненужных, бесполезных сведений. Для обозначения лишних сведений придумали специальный термин «информационный шум».

Помимо печати появились и другие средства массовой информации — радио и телевидение. И общество привыкло к тому, что когда говорят об информации, то речь идет о сведениях, полученных через радио, газеты и т. д. Таким образом затерялся основной смысл этого слова.

Второе революционное изобретение XX века — электронная вычислительная машина (ЭВМ). Она-то и является носителем информации и средством доставки ее потребителю. В совокупности с линиями связи, такими, как проводная, радио-, космическая и оптическая, ЭВМ делает доступной для человека и мобильной любую часть гигантского объема информации, которая без непосредственного воздействия на человека может влиять на работу производственного оборудования, например на станки с программным управлением. На заводах внедряются автоматизированные линии и даже целые автоматизированные производства. Отсюда, конечно, не следует, что в будущем компьютер вытеснит из обихода книгу. Ведь книга — не просто носитель информации, она — часть нашего духовного мира. Уже сейчас, передавая информацию в машинную память, люди освобождают полки книжных хранилищ от технической документации и справочной литературы.

## 1.2. Что такое информация

«Нет, пожалуй, в науке, практике современности понятия распространеннее, нежели понятие «информация». И нет в то же время другого понятия, по поводу которого ведется столько споров, дискуссий, имеется столько различных точек зрения...», — утверждал ученый В. Г. Афанасьев.

Наличие множества определений информации обусловлено сложностью, специфичностью и многообразием подходов к толкованию сущности этого понятия. Вообще существует несколько взглядов на то, что принято считать информацией. Первая точка зрения, и ее, по-видимому, придерживается большая часть специалистов и неспециалистов, сводится к тому, что есть как бы два сорта информации:

1. *Информация техническая*, которая передается по телеграфным линиям и отображается на экранах радиолокаторов. Количество такой информации может быть точно вычислено, и процессы, происходящие с такой информацией, подчиняются физическим законам.

2. *Информация семантическая*, то есть смысловая. Это та самая информация, которая содержится, к примеру, в литературном произведении. Для такой информации предлагаются различные количественные оценки и даже строятся математические теории. Но общее мнение скорее сводится к тому, что оценки здесь весьма условны и приблизительны и алгеброй гармонию все-таки не проверишь.

Вторая точка зрения состоит в том, что информация — это физическая величина, такая же, как, например, энергия или скорость. Определенным образом и в определенных условиях информация равным образом описывается как процессы, происходящие в естественных физических системах, так и процессы в системах, искусственно созданных.

Как всегда, при наличии двух резко противоположных мнений существует и третье, примиряющее. Сторонники третьего подхода считают, что информация едина, но вот количественные оценки должны быть разными. Отдельно нужно измерять количество информации, причем количество информации — строгая оценка, относительно которой можно развивать единую строгую теорию. Кроме количества информации, следует измерять еще и ценность. А вот с ценностью информации происходит то же самое, что и с понятием семантической информации. С одной стороны, ее можно вычислить, а с другой стороны, все эти вычисления справедливы лишь в ограниченном числе случаев. И вообще, кто может точно вычислить, скажем, ценность крупного научного открытия?

Рассмотренные подходы в определенной мере дополняют друг друга, освещают различные стороны сущности понятия информации и облегчают тем самым систематизацию ее основных свойств. Из множества определений информации наиболее целесообразным представляется следующее: информация — это сведения об окружающем мире, являющиеся объектом хранения, преобразования, передачи и использования. Сведения — это знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т. д.

Особенность информации состоит в том, что, будучи материальным явлением, она не является ни материей, ни энергией. В кибернетическом смысле информация — это отражение одного объекта в другом, используемое для формирования управленческих воздействий. Использование информации в управлении и самоуправлении опирается на наличие связи между объектами системы, источниками информации и ее получателями. При этом сила и целенаправленность влияния информации на получателя зависят от степени соответствия характеристик информации — синтаксических, семантических, прагматических — возможностям и потребностям получателя. Структура сообщений, их смысл и практическая ценность всегда ориентированы на определенного получателя.

Обмен информацией совершается не вообще между любыми объектами, а только между теми из них, которые представляют собой систему, обладающую каким-то минимумом организованности. В целом возникновение и развитие теории информации, а также кибернетики и информатики явилось научным подтверждением теории отражения и способствовало ее дальнейшему развитию.

## 1.3. Как посчитать информацию

Анализируя информацию, мы сталкиваемся с необходимостью оценки качества и определения количества получения информации. Определить качество информации чрезвычайно сложно, а часто и вообще невозможно. Какие-либо сведения, например исторические, десятилетиями считаются ненужными, и вдруг их ценность может резко возрасти. Вместе с этим определить количество информации не только нужно, но и можно. Это прежде всего необходимо для того, чтобы сравнить друг с другом массивы информации, определить, какие размеры должны иметь материальные объекты (бумага, магнитная лента и т. д.), хранящие эту информацию.

Для определения количества информации нужно найти способ представить любую ее форму (символьную, текстовую, графическую) в едином виде. Иначе говоря, надо суметь эти формы информации преобразовать так, чтобы она получила единый стандартный вид. Таким видом стала так называемая двоичная форма представления информации —

запись любой информации в виде последовательности только двух символов.

Эти символы могут на бумаге обозначаться любым способом: буквами А, Б; словами ДА, НЕТ. Однако ради простоты записи взяты цифры 1 и 0. В электронном аппарате, хранящем либо обрабатывающем информацию, рассматриваемые символы могут также обозначаться по-разному: один из них — наличием в рассматриваемой точке электрического тока либо магнитного поля, второй — отсутствием в этой точке электрического тока либо магнитного поля.

Методику представления информации в двоичной форме можно пояснить, проведя следующую игру. Нужно у собеседника получить интересующую нас информацию, задавая любые вопросы, но получая в ответ только одно из двух: ДА либо НЕТ.

Известным способом получения во время этого диалога двоичной формы информации является перечисление всех возможных событий.

Рассмотрим простейший пример получения информации. Вы задаёте только один вопрос: «Идёт ли дождь?». При этом условимся, что с одинаковой вероятностью ожидаете ответ «ДА» или «НЕТ». Легко увидеть, что любой из этих ответов несёт самую малую порцию информации. Эта порция определяет единицу измерения информации, называемую битом. Благодаря введению понятия единицы информации появилась возможность определения размера любой информации числом битов. Образно говоря, если, например, объем грунта определяют в кубометрах, то объем информации — в битах.

Условимся каждый положительный ответ представлять цифрой 1, а отрицательный — цифрой 0. Тогда запись всех ответов образует многозначную последовательность цифр, состоящую из нулей и единиц, например 0100.

Рассмотренный процесс получения двоичной информации об объектах исследования называют кодированием информации. Кодирование информации перечислением всех возможных событий очень трудоемко. Поэтому на практике кодирование осуществляется более простым способом. Он основан на том, что один разряд последовательности двоичных цифр имеет уже вдвое больше различных значений (00, 01, 10, 11), чем одноразрядная последовательность (0 и 1). Трёхразрядная последовательность имеет также вдвое больше значений (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111), чем двухразрядная, и т. д. Добавление одного разряда увеличивает число значений вдвое. Вообще говоря,  $n$ -разрядная последовательность имеет  $2^n$  значений.

Пользуясь этим, легко закодировать любое множество событий. Например, нам нужно закодировать 32 буквы русского алфавита, для этой цели достаточно взять пять разрядов, потому что пятиразрядная последовательность имеет 32 различных значения.

В информационных документах широко используются не только русские, но и латинские буквы, цифры, математические знаки и другие специальные знаки, всего примерно 200—250 символов. Поэтому для кодировки всех указанных символов используется восьмизначная последовательность цифр 0 и 1. Например, русские буквы представляются восьмизначными последовательностями следующим образом: А — 11000001, И — 1100101, Я — 11011101.

Следует отметить, что указанный способ кодирования используется тогда, когда к нему не предъявляются дополнительные требования: допустим, необходимо указать на возникшую ошибку, исправление ошибки, обеспечить секретность информации. В этих случаях применяют специальное кодиро-

вание, при использовании которого коды получаются длиннее, чем в указанном способе.

Для представления графической информации в двоичной форме используется так называемый поточечный способ. На первом этапе вертикальными и горизонтальными линиями делают изображение. Чем больше при этом поучилось квадратов, тем точнее будет передана информация о картинке. Как известно из физики, любой цвет может быть представлен в виде суммы различной яркости зеленого, синего и красного цветов. Поэтому информация о каждой клетке будет иметь довольно сложный вид: номер клетки — 101 10010, 01111010, яркость зеленого — 1010, яркость синего — 1101, яркость красного — 001.

Перед тем как кодировать любую информацию, нужно договориться о том, какие используются коды, в каком порядке они записываются, хранятся и передаются. Это называется языком представления информации.

Из примеров, рассмотренных выше, видно, что информация описывается многозначными последовательностями двоичных чисел. Поэтому для удобства эти последовательности объединяются в группы по 8 бит. Такая группа именуется байтом; например, число 11010011 — это информация величиной в один байт.

В своей деятельности человек использует все большие массивы информации. Так, если с 1940 по 1950 год объем информации удвоился примерно за 10 лет, то в настоящее время это удвоение уже происходит за 2—3 года. При работе с информацией приходится решать больше число вопросов, связанных с удобными и выгодными формами ее хранения, передачи, поиска, обработки. Кроме этого, возникают задачи, связанные с определением структуры информации. Необходимо также изучать общие свойства информации. Всем этим занимается наука информатика.

## 2. ИНФОРМАТИКА

### 2.1. Как развивалась информатика

На начальном этапе своего развития информатика являлась базой библиотечного дела и многие годы была теорией и практикой его совершенствования. Тогда информатика занимала странное промежуточное место между *ил* /чаемыми объектами природы и знаниями о них. Действительно, человек, изучая объекты окружающего мира, получает и-формацию, которую фиксирует на каких-то носителях (литература, магнитные кассеты и др.). Обработывая информацию, мы получаем знания об окружающем нас мире, позволяющие создавать новые методы исследования, получать новую ии формацию, фиксировать ее, обрабатывать и т. д.

Естественно, хочется назвать информатикой тот круг вопросов, который связан с разработкой эффективных методов сбора, хранения, обработки и преобразования имеющейся информации в знания, т. е. с обеспечение связей цепочки «информация — знания», а не только с изучением, где и в каких журналах чаще появляются статьи по данной теме, как лучше расставить книги, каталожные карточки и др.

Что же такое информатика? Если это сбор и обработка информации об окружающем нас мире, то как отличить ее от физики, химии, геологии и других наук? А может быть, все остальные науки являются ее составной частью? Нет, информатика не включает в себя ни химию, ни физику, ни медицину

и т. д., хотя с каждой имеет много общего. Она существует для помощи другим наукам и вместе с математикой снабжает их методами исследования и обработки информации.

До 50-х годов прошлого столетия такая постановка вопроса была неправомерной, так как не существовало почти ничего общего в методах сбора и обработки информации у медиков, физиков, психологов и т. д. Примеров отдельных связей было много, но не было общего стержня, вокруг которого объединились бы все науки. Положение существенно изменилось с появлением ЭВМ.

## 2.2. Рождение ЭВМ

Широко известно, что первые ЭВМ создавались для проведения расчетов в ядерной физике, в летательной и ракетной технике. Последовавшее далее внедрение ЭВМ в область административного управления и экономики дало не только экономический эффект, но и привело к созданию и бурному росту новой отрасли — средств и методов электронной обработки информации.

Появились новые ЭВМ, новые методы и средства общения с ними. Возникла новая информационная промышленность, производящая дорогостоящую и малоосязаемую продукцию. Информация стала товаром. Электронно-вычислительные машины, созданные первоначально для решения вычислительных задач, стали обрабатывать числовую, текстовую, графическую и другую информацию.

Вычислительная техника сразу же показала свою эффективность в тех областях человеческой деятельности, где широко использовались методы человеческого моделирования — точные количественные методы. Сюда относятся физика, механика и пр. Но есть области человеческой деятельности, которые еще недавно считались недоступными для методов математического моделирования, а следовательно, и для ЭВМ. В них шло накопление отдельных фактов, давалось качественное описание объектов и событий. Их называли описательными науками. Развитие электронно-вычислительной техники, средств и методов общения с ней, создание автоматизированных информационно-поисковых систем, методов распознавания образов привели к тому, что ЭВМ стали способны проводить описательный анализ изучаемых объектов. Появилось новое направление исследований — разработка машинного (искусственного) интеллекта. Описательные науки получили ЭВМ в качестве нового рабочего инструмента. Никого сейчас не удивит такое сообщение: «Ученые, обработав на компьютере портрет Леонардо да Винчи и изображение Моны Лизы на его картине, утверждают, что везде изображено одно и то же лицо».

*В развитии ЭВМ можно выделить три этапа:* вычислительный, общеинформационный и интеллектуальный. Наука и технологии находятся сейчас на пороге третьего этапа — развития машинного интеллекта. Машинный интеллект войдет в жизнь в виде ЭВМ, выполняющих такие функции, которые раньше были привилегией работников умственного труда. Рождаются новые машины, создаются более совершенные программы, «растет» машинный интеллект — появляются новые возможности для исследования и познания окружающего нас мира.

## 2.3. Современная информатика

*Информатика* — научная дисциплина, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности

всех процессов обмена информацией от непосредственного устного и письменного общения специалистов до формальных процессов обмена посредством различных носителей информации. Значительную часть этих процессов составляет научно-информационная деятельность по сбору, переработке, хранению, поиску и распространению информации.

Информатика исследует такие группы основных вопросов:

- *технические*, связанные с изучением методов и средств надежного сбора, хранения, передачи, обработки и выдачи информации;

- *семантические*, определяющие способы описания смысла информации, изучающие языки ее описания;

- *прагматические*, описывающие методы кодирования информации;

- *синтаксические*, связанные с решением задач по формализации и автоматизации некоторых видов научно-информационной деятельности, в частности индексирование, автоматическое реферирование, машинный перевод.

Информатика как понятие прочно вошла в нашу жизнь, стала одним из синонимов научно-технического прогресса. Слово это появилось в начале 60-х годов XX века во французском языке для обозначения автоматизированной обработки информации в обществе.

*Информатика* (от французского *information* — информация и *automatique* — автоматика) — область научно-технической деятельности, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, представления информации, решением проблем создания, внедрения и использования информационной техники и технологии во всех сферах общественной жизни; одно из главных направлений научно-технического прогресса.

В некоторых более кратких определениях информатика трактуется как особая наука о законах и методах получения и измерения, накопления и хранения, переработки и передачи информации с применением математических и технических средств. Однако все имеющиеся определения отражают наличие двух главных составляющих информатики — информации и соответствующих средств ее обработки. Бытует и такое, самое краткое определение: *информатика* — это информация плюс автоматика.

Объектом изучения информатики не является содержание конкретной научно-информационной деятельности, которой должны заниматься специалисты в соответствующих отраслях науки и техники. Она изучает внутренние механизмы реферирования документов на естественных языках, разрабатывает общие методы такого реферирования.

Информатику рассматривают как один из разделов кибернетики, считается, что в последнюю входят проблемы автоматизации информационной службы, перевода и реферирования научно-технической литературы, построение информационно-поисковых систем и ряд других задач. Однако ряд проблем, решаемых информатикой (оптимизация системы научной коммуникации, структура научного документа, повышение эффективности научного исследования путем применения научно-информационных средств), выходит за пределы кибернетики.

*Основная задача информатики* заключается в определении общих закономерностей, в соответствии с которыми происходит создание научной информации, ее преобразование, передача и использование в различных сферах деятельности человека. *Прикладные задачи* заключаются в разработке более эффективных методов и средств осуществления инфор-

мационных процессов, в определении способов оптимальной научной коммуникации с широким применением технических средств.

Информатика входит в состав более общей науки кибернетики, изучающей общую теорию управления и передачи информации. Основное свойство кибернетики заключается в том, что она пригодна для исследования любой системы, которая может записывать, накапливать, обрабатывать информацию, благодаря чему ее можно использовать в целях управления.

*Кибернетика* — наука об общих законах получения, хранения, передачи и переработки информации в сложных системах. При этом под сложными системами понимаются технические, биологические и социальные системы, поэтому кибернетика нуждалась в мощном инструменте, и этим инструментом стали компьютеры.

*Современную информатику составляют три направления:*

- 1) разработка методов и алгоритмов автоматизированного сбора, хранения, поиска и передачи информации;
- 2) разработка методов и алгоритмов обработки и преобразования информации;
- 3) разработка технологии и электронно-вычислительной техники, позволяющих развивать первые два направления.

Современная информатика сложилась в кедрах математики и кибернетики, системотехники и электроники, логики и лингвистики. Основные научные направления информатики образуют такие дисциплины, как теоретические основы вычислительной техники, статистическая теория информации, теория вычислительного эксперимента, алгоритмизация, программирование и искусственный интеллект.

Прикладная информатика обслуживает науку, технику, производство и другие виды человеческой деятельности путем создания и передачи в общество информационной технологии.

*Компьютерная информационная технология* включает в себя последовательное выполнение определенных этапов работы с информацией. Подготовительные этапы выполняются непосредственно человеком, исполнительные — машиной или машиной с участием человека (диалоговые режимы работы ЭВМ).

На подготовительных этапах осуществляется содержательный и формализованный анализ решаемой задачи. Выбор метода и математической модели ее решения. Определяется последовательность и порядок решения, его алгоритмическое описание, составляются программы на каком-либо доступном для машины языке. Затем программы вводятся в ЭВМ, отлаживаются, редактируются и записываются для хранения на внешних носителях.

Содержание исполнительных этапов зависит от характера задачи и типа используемой ЭВМ. Оно сводится к автоматическому выполнению программы, причем часть программы может выполняться с участием человека. Завершающим этапом является анализ, оценка полученных результатов для их практического использования и совершенствования разработанных алгоритмов и программ.

Содержание подготовительных этапов существенно упрощается, если имеются готовые программы, соответствующие характеру решаемых задач. Тогда основная часть работы — операции с данными: их отбор, ввод в ЭВМ, формирование массивов данных и др. Вызов программы и ее выполнение осуществляются в соответствии с инструкциями по эксплуатации данной ЭВМ.

Характерной чертой современных компьютеров является то, что преобладающая их часть (по данным специалистов, до 80%) используется не для решения вычислительных задач, а для разнообразной обработки информации. Это обработка текстов, выполнение графических работ, накопление и оперативная выдача разнообразных данных, постоянное предъявление информации в процессе компьютерного обучения, автоматизированный контроль знаний и др.

Любой компьютер, каким бы совершенным он ни был, является продуктом человеческого разума и реализует лишь запрограммированные человеком действия. Говорят: «Автоматизировать можно все, что программируется, однако не все можно запрограммировать». По мнению специалистов, даже «чесательный» рефлекс собаки во всех деталях формализовать весьма сложно. Поэтому разумность диклога компьютера с человеком всегда ограничена рамками возможностей формальной логики, степенью учета в программе типовых, лежащих на поверхности жизненных ситуаций.

Современные ЭВМ не настолько совершенны, чтобы понимать программы, составленные на какой-то употребляемом человеком языке — русском, польском, шонском. Поэтому команды, предназначенные машине, необходимо записывать в понятной форме. С этой целью применяют искусственные языки, называемые алгоритмическими, или языками программирования. Алфавит, словарный запас и структура этих языков выбираются таким образом, чтобы они были одинаково удобны как человеку, работающему с программой, так и ЭВМ, которая должна легко расшифровывать и выполнять задаваемую программой последовательное из команд. Следовательно, язык программирования можно считать средством общения между человеком и машиной. К и з стоящему времени создано немало алгоритмических языков для описания задач различных классов. Универсальные языки объединяют в себе несколько задач.

## 2.4. Информационные технологии

Приведем определение технологии вообще. *Технология* — это комплекс научных и инженерных знаний, реализованных в приемах труда, наборах материальных, технических, энергетических, трудовых факторов производства, способах их соединения для создания продукта или услуги, отвечающих определенным требованиям. Поэтому технология неразрывно связана с механизацией производственного или непроизводственного, прежде всего управленческого процесса. Управленческие технологии основываются на применении компьютеров и телекоммуникационной техники.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, *информационная технология* — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации. Это также комплекс дисциплин, изучающих вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами информационные технологии требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов

### *Составляющие информационной технологии*

Используемые в производственной сфере такие технологические понятия, как норма, норматив, технологический процесс, технологическая операция и т. п., могут применяться и в информационной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе и в информационной, всегда следует начинать с определения цели. Затем следует попытаться провести структурирование всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

Необходимо понимать, что освоение информационной технологии и дальнейшее ее использование должны свестись к тому, что нужно сначала хорошо овладеть набором элементарных операций, число которых ограничено. Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий, также в разных комбинациях, составляются операции, которые определяют тот или иной технологический этап. Совокупность технологических этапов образует технологический процесс (технологию). Он может начинаться с любого уровня и не включать, например, этапы или операции, а состоять только из действий. Для реализации этапов технологического процесса могут использоваться разные программные среды.

**Информационная технология, как и любая другая, должна отвечать следующим требованиям:**

— обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса (G) обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;

— включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;

— иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизованы и унифицированы, что позволит более эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

Реализация технологического процесса материального производства осуществляется с помощью различных технических средств, к которым относятся оборудование, станки, инструменты, конвейерные линии и т. п. По аналогии и для информационной технологии должно быть нечто подобное. Такими техническими средствами производства информации будет являться аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса. С их помощью производится переработка первичной информации в информацию нового качества. Выделим отдельно из этих средств программные продукты и назовем их инструментарием, а для большей четкости можно его конкретизировать, назвав программным инструментарием информационной технологии.

В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т. д.

## КИБЕРНЕТИКА

### План

1. Понятие кибернетики.
2. Развитие кибернетики.
3. Предмет, методы и цели кибернетики.
4. Кибернетика и информация.
5. Место кибернетики в системе наук.
6. Роль и значение кибернетики.
7. Кибернетика и компьютеры.
8. Применение кибернетики — моделирование.

Современное поколение является свидетелем стремительного развития науки и техники. За последние триста лет человечество прошло путь от простейших паровых машин до мощных атомных электростанций, овладело сверхзвуковыми скоростями полета, поставило себе на службу энергию рек, создало огромные океанские корабли и гигантские землеройные машины, заменяющие труд десятков тысяч землекопов. Запуском первого искусственного спутника Земли и полетом первого человека в космос люди проложили путь к освоению космического пространства.

Однако до середины XX века почти все создаваемые че-

ловеком механизмы предназначались для выполнения хотя и весьма разнообразных, но в основном исполнительных функций. Их конструкция предусматривала всегда более или менее сложное управление, осуществляемое человеком, который должен оценивать внешнюю обстановку, внешние условия, наблюдать за ходом того или иного процесса и соответственно управлять машинами, движением транспорта и т. д. Область умственной деятельности, психики, сфера логических функций человеческого мозга казались до недавнего времени совершенно недоступными механизации.

Рисую картины жизни будущего общества, авторы фантастических рассказов и повестей чег.о представляли, что всю

работу за человека будут выполнять машины, а роль человека сведется лишь к тому, чтобы, наблюдая за работой этих машин, нажимать на пульте соответствующие кнопки, управляющие определенными операциями.

Однако современный уровень развития радиоэлектроники позволяет ставить и разрешать задачи создания новых устройств, которые освободили бы человека от необходимости следить за производственным процессом и управлять им, т. е. заменили бы собой оператора, диспетчера. Появился новый класс машин — управляющие машины, способные выполнять самые разнообразные и часто весьма сложные задачи управления производственными процессами, движением транспорта и т. д. Создание управляющих машин позволяет перейти от автоматизации отдельных станков и агрегатов к комплексной автоматизации конвейеров, цехов, целых заводов.

Вычислительная техника используется не только для управления технологическими процессами и решения многочисленных трудоемких научно-теоретических и конструкторских вычислительных задач, но и в сфере управления народным хозяйством, экономики и планирования.

## 1. ПОНЯТИЕ КИБЕРНЕТИКИ

Существует большое количество различных определений понятия «кибернетика», однако все они сводятся к тому, что *кибернетика* — это наука, изучающая общие закономерности строения сложных систем управления и протекания в них процессов управления. Так как любые процессы управления связаны с принятием решений на основе получаемой информации, то кибернетику часто определяют еще и как науку об общих законах получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах.

Появление кибернетики как самостоятельного научного направления относится к 1948 г., когда американский ученый, профессор математики Массачусетского технологического института Норберт Винер (1894—1964 гг.) опубликовал книгу «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине». В этой книге Винер обобщил закономерности, относящиеся к системам управления различной природы — биологическим, техническим и социальным. Вопросы управления в социальных системах были более подробно рассмотрены им в книге «Кибернетика и общество», опубликованной в 1954 г.

Название «кибернетика» происходит от греческого «κβερνέτης», что первоначально означало «рулевой», «кормчий», но впоследствии стало обозначать и «правитель над людьми». Так, древнегреческий философ Платон в своих сочинениях в одних случаях называет кибернетикой искусство управления кораблем или колесницей, а в других — искусство править людьми. Примечательно, что римлянами слово «κβερνέτης» было преобразовано в «губернатор».

Известный французский ученый-физик А. М. Ампер (1775—1836 гг.) в своей работе «Опыт о философии наук, или Аналитическое изложение естественной классификации всех человеческих знаний», первая часть которой вышла в 1834 г., назвал кибернетикой науку о текущем управлении государством (народом), которая помогает правительству решать встающие перед ним конкретные задачи с учетом разнообразных обстоятельств в свете общей задачи обеспечить стране мир и процветание.

Однако вскоре термин «кибернетика» был забыт и, как отмечалось ранее, возрожден в 1948 г. Винером в качестве

названия науки об управлении техническими, биологическими и социальными системами.

## 2. РАЗВИТИЕ КИБЕРНЕТИКИ

Становление и успешное развитие любого научного направления связаны, с одной стороны, с накоплением достаточного количества знаний, на базе которых может развиваться данная наука, с другой — с потребностями общества в ее развитии. Поэтому неслучайно размышления о кибернетике Платона и Ампера не получили в свое время дальнейшего развития и были, в сущности, забыты. Достаточно солидная научная база для становления кибернетики создавалась лишь в течение XIX—XX веков, а технологическая база непосредственно связана с развитием электроники за период последних 50—60 лет.

Социальная потребность в развитии кибернетики на современном уровне общественного развития определяется прежде всего бурным ростом технологического уровня производства, в результате чего доля суммарных физических усилий человека и животных составляет в настоящее время менее 1% мирового энергетического баланса. Снижение данной величины обусловлено стремительным ростом энергооборуженности работников физического труда, сопровождающимся и значительным повышением его производительности. Вместе с тем управление современной техникой требует все больших затрат нервной энергии, а психофизические возможности человека ограничены, поэтому оказывается, что именно они в значительной степени ограничивали полноценное использование достижений технического прогресса.

С другой стороны, в развитых странах доля работников умственного труда по отношению ко всем работающим приближается уже к 50%, причем дальнейшее возрастание ее является объективным законом общественного развития. А производительность умственного труда, в процессе которого до недавнего времени использовались лишь самые примитивные технические средства повышения его эффективности (арифмометры, конторские счеты, логарифмические линейки, пишущие машинки), практически оставалась на уровне XIX века.

Если учитывать также непрерывное в течение длительного времени возрастание сложности технологических процессов, характеризующихся большим количеством разнообразных показателей, то становится ясным, что отсутствие механизации информационных процессов тормозит дальнейший научно-технический прогресс. Перечисленные факторы в совокупности и обусловили быстрое развитие кибернетики и ее технической базы — кибернетической техники.

*Необходимость или целесообразность замещения человека автоматом определяется одной из следующих причин.*

Во-первых, функционирование объекта управления может характеризоваться такими большими скоростями, что человек в силу нейрофизиологических ограничений скорости своей реакции не может достаточно быстро, в темпе функционирования объекта или, как принято говорить, в реальном масштабе времени, осуществлять необходимые управляющие воздействия. Данное ограничение относится в той или иной мере, например, к процессам управления самолетами, космическими кораблями, ракетами, атомными и химическими реакциями.

Во-вторых, управляющий автомат оказывается необходимым, когда управление должно осуществляться в тех мес-

тах, где присутствие человека либо невозможно, либо связано с большими трудностями и затратами (космические аппараты, другие планеты, опасные и вредные производственные помещения), а телеуправление по тем или иным причинам невозможно или нецелесообразно.

В-третьих, в ряде производственных процессов автоматическое управление способно обеспечить более высокие показатели точности изготовления изделий и улучшение других качественных показателей.

Наконец, в-четвертых, даже и в тех случаях, когда человек может успешно управлять некоторым производственным процессом, применение управляющих автоматов даст значительный экономический эффект за счет существенного снижения трудовых затрат.

### 3. ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЦЕЛИ КИБЕРНЕТИКИ

Специфика этой науки заключается в том, что она изучает не вещественный состав систем и не их структуру, а результат работы данного класса систем. В кибернетике впервые было сформулировано понятие «черного ящика» как устройства, которое выполняет определенную операцию над настоящим и прошлым входного потенциала, но для которого мы необязательно располагаем информацией о структуре, обеспечивающей выполнение этой операции.

Кибернетика как наука об управлении объектом своего изучения имеет управляющие системы. Для того чтобы в системе могли протекать процессы управления, она должна обладать определенной степенью сложности. С другой стороны, осуществление процессов управления в системе имеет смысл только в том случае, если эта система изменяется, движется, т. е. если речь идет о динамической системе. Поэтому можно уточнить, что **объектом изучения кибернетики являются сложные динамические системы**. К сложным динамическим системам относятся и живые организмы (животные и растения), и социально-экономические комплексы (организованные группы людей, бригады, подразделения, предприятия, отрасли промышленности, государства), и технические агрегаты (поточные линии, транспортные средства, системы агрегатов).

Однако, рассматривая сложные динамические системы, кибернетика не ставит перед собой задач всестороннего изучения их функционирования. Хотя кибернетика и изучает общие закономерности управляющих систем, их конкретные физические особенности находятся вне поля ее зрения. Так, при исследовании с позиций кибернетической науки такой сложной динамической системы, как мощная электростанция, мы не сосредоточиваем внимание непосредственно на вопросе о коэффициенте ее полезного действия, габаритах генераторов, физических процессах генерирования энергии и т. д. Рассматривая работу сложного электронного автомата, мы не интересуемся, на основе каких элементов (электрохимические реле, ламповые или транзисторные триггеры, ферритовые сердечники, полупроводниковые интегральные схемы) функционируют его арифметические и логические устройства, память и др. Нас интересует, какие логические функции выполняют эти устройства, как они участвуют в процессах управления. Изучая, наконец, с кибернетической точки зрения работу некоторого социального коллектива, мы не вникаем в биофизические и биохимические процессы, происходящие внутри организма индивидуумов, образующих этот коллектив.

Изучением всех перечисленных вопросов занимаются механика, электротехника, физика, химия, биология. *Предмет кибернетики составляют только те стороны функционирования систем, которыми определяется протекание в них процессов управления*, т. е. процессов сбора, обработки, хранения информации и ее использования для целей управления. Однако когда те или иные частные физико-химические процессы начинают существенно влиять на процессы управления системой, кибернетика должна включать их в сферу своего исследования, но не всестороннего, а именно с позиций их воздействия на процессы управления. Таким образом, предметом изучения кибернетики являются процессы управления в сложных динамических системах.

Всеобщим методом познания, в равной степени применимым к исследованию всех явлений природы и общественной жизни, служит материалистическая диалектика. Однако, кроме общепhilософского метода, в различных областях науки применяется большое количество специальных методов.

До недавнего времени в биологических и социально-экономических науках современные математические методы применялись в весьма ограниченных масштабах. Только последние десятилетия характеризуются значительным расширением использования в этих областях теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов, теории множеств и теории графов, теории игр и исследования операций, корреляционного анализа, математического программирования и других математических методов. *Теория и практика кибернетики непосредственно базируются на применении математических методов* при описании и исследовании систем и процессов управления, на построении адекватных им математических моделей и решении этих моделей на быстродействующих ЭВМ. Таким образом, одним из основных методов кибернетики является метод математического моделирования систем и процессов управления.

Системы изучаются в кибернетике по их реакциям на внешние воздействия, другими словами, по тем функциям, которые они выполняют. Наряду с вещественным и структурным подходами, кибернетика ввела в научный обиход функциональный подход как вариант системного подхода в широком смысле слова. *Применение системного и функционального подходов при описании и исследовании сложных систем относится к основному методологическим принципам кибернетики*.

Системный подход выражается в комплексном изучении системы с позиций системного анализа, т. е. анализа проблем и объектов как совокупности взаимосвязанных элементов, исходя из представлений об определенной целостности системы.

Функциональный анализ имеет своей целью выявление и изучение функциональных последствий тех или иных явлений или событий для исследуемого объекта. Соответственно, функциональный подход предполагает учет результатов функционального анализа при исследовании и синтезе систем управления.

*Основная цель кибернетики как науки об управлении* — добиваться построения на основе изучения структур и механизмов управления таких систем, такой организации их работы, такого взаимодействия элементов внутри этих систем и такого взаимодействия с внешней средой, чтобы результаты функционирования этих систем были наилучшими, т. е. приводили бы наиболее быстро к заданной цели функционирования при минимальных затратах тех или иных ресурсов (сырья, Л(р)гии, человеческого труда, машинного времени, горючего



и т. д.). Все это можно определить кратко термином «оптимизация». Таким образом, **основной целью кибернетики является оптимизация систем управления.**

Для исследования систем **кибернетика использует три принципиально различных метода:** математический анализ, физический эксперимент и вычислительный эксперимент.

Первые два из них широко применяются и в других науках. Сущность первого метода состоит в описании изучаемого объекта в рамках того или иного математического аппарата (например, в виде системы уравнений) и последующего извлечения различных следствий из этого описания путем математической дедукции (например, путем решения соответствующей системы уравнений). Сущность второго метода состоит в проведении различных экспериментов либо с самим объектом, либо с его реальной физической моделью.

**Достижением кибернетики** является разработка и широкое использование нового метода исследования, получившего название вычислительного или машинного эксперимента, иначе называемого математическим моделированием. Смысл его в том, что эксперименты производятся не с реальной физической моделью изучаемого объекта, а с его математическим описанием, реализованным в компьютере. Огромное быстроедействие современных компьютеров зачастую позволяет моделировать процессы в более быстром темпе, чем они происходят в действительности.

#### 4. КИБЕРНЕТИКА И ИНФОРМАЦИЯ

В исследовании кибернетикой способов связи и моделей управления ей понадобилось еще одно понятие, которое было давно известно, но впервые получило фундаментальный статус в естествознании — понятие информации (с латинского — ознакомление) как меры организованности системы в противоположность понятию энтропии как меры неорганизованности.

Чтобы яснее стало значение информации, рассмотрим деятельность идеального существа, получившего название «демон Максвелла». Идею такого существа, нарушающего второе начало термодинамики, Максвелл изложил в «Теории теплоты», вышедшей в 1871 г.: «Когда частица со скоростью выше средней подходит к дверце из отделения А или частица со скоростью ниже средней подходит к дверце из отделения В, привратник открывает дверцу и частица проходит через отверстие; когда же частица со скоростью ниже средней подходит из отделения А или частица со скоростью выше средней подходит из отделения В, дверца закрывается. Таким образом, в отделении А их концентрация уменьшается. Это вызывает очевидное уменьшение энтропии, и если соединить оба отделения тепловым двигателем, мы как будто получим вечный двигатель второго рода».

**Кибернетика выявляет зависимости между информацией и другими характеристиками систем.** Работа «демона Максвелла» позволяет установить обратную пропорциональную зависимость между информацией и энтропией. С повышением энтропии уменьшается информация, и наоборот — понижение энтропии увеличивает информацию. Связь информации с энтропией свидетельствует и о связи информации с энергией.

**Энергия** (от греческого *energeia* — деятельность) **характеризует общую меру различных видов движения и взаимодействия в формах:** механической, тепловой, электромагнитной, химической, гравитационной, ядерной. Точность сиг-

нала, передающего информацию, не зависит от количества энергии, которая используется для передачи сигнала. Тем не менее энергия и информация связаны между собой! Винер приводит такой пример: «Кровь, оттекающая от мозга, на долю градуса теплее, чем кровь, притекающая к нему».

#### 5. МЕСТО КИБЕРНЕТИКИ В СИСТЕМЕ НАУК

Внутри самой кибернетики существует несколько основных направлений.

**Теоретическая кибернетика**, подобно математике, является, по существу, абстрактной наукой. Ни задача — разработка научного аппарата и методов исследования систем управления независимо от их конкретной природы. В теоретическую кибернетику вошли и получили дальнейшее развитие такие разделы прикладной математики, как теория информации и теория алгоритмов, теория игр, исследование операций и др. Ряд проблем теоретической кибернетики разработан уже непосредственно в недрах этого научного направления, а именно: теория логических сетей, теория автоматов, теория формальных языков и грамматик, теория преобразователей информации и т. д.

Теоретическая кибернетика включает также общеметодологические и философские проблемы этой науки.

**Прикладная кибернетика**, в зависимости от типа изучаемых систем управления, подразделяется на техническую, биологическую и социальную кибернетику.

**Техническая кибернетика** — наука об управлении техническими системами. Техническую кибернетику часто отождествляют с современной теорией автоматического регулирования и управления. Эта теория, конечно, служит важной составной частью технической кибернетики, но последняя вместе с тем включает вопросы разработки и конструирования автоматов (в том числе современных ЭВМ и роботов), а также проблемы технических средств сбора, передачи, хранения и преобразования информации, опознавания образов и т. д.

**Биологическая кибернетика** изучает общие законы хранения, передачи и переработки информации в биологических системах. Биологическую кибернетику в свою очередь подразделяют на **медицинскую**, которая занимается главным образом моделированием заболеваний и использованием этих моделей для диагностики, прогнозирования и лечения; **физиологическую**, изучающую и моделирующую функции клеток и органов в норме и патологии; **нейрокибернетику**, в которой моделируются процессы переработки информации в нервной системе; **психологическую**, моделирующую психику на основе изучения поведения человека. Промежуточным звеном между биологической и технической кибернетикой является **бионика** — наука об использовании моделей биологических процессов и механизмов в качестве прототипов для совершенствования существующих и создания новых технических устройств.

**Социальная кибернетика** — наука, в которой используются методы и средства кибернетики в целях исследования и организации процессов управления в социальных системах. Необходимо, однако, учитывать, что социальная кибернетика, изучающая закономерности управления обществом в количественном аспекте, не может стать всеобъемлющей наукой об управлении обществом, характеризующимся в значительной мере неформализуемыми явлениями и процессами.

В связи с этим наибольшие практические успехи в современных условиях могут быть достигнуты в результате применения кибернетики в области управления экономикой, производственной деятельностью как важнейшими основами развития общества. Среди социальных подсистем именно экономика характеризуется наиболее развитой системой количественных показателей и соотношений. Сферой *экономической кибернетики* являются проблемы оптимизации управления экономикой в целом, его отдельными отраслями, экономическими районами, промышленными комплексами, предприятиями и т. д.

В качестве основного метода экономической кибернетики используется экономико-математическое моделирование, позволяющее представить динамику развития производственно-экономических систем, разрабатывать меры по улучшению их структуры и методы экономического прогнозирования и управления. Основным направлением и одной из важнейших целей экономической кибернетики в настоящее время стала разработка теории построения и функционирования автоматизированных систем управления (АСУ). Необходимость создания АСУ обуславливается высокими темпами роста производства, углублением его специализации, расширением кооперирования предприятия, существенным увеличением числа межхозяйственных связей и их усложнением. В ходе развития этих процессов происходит снижение эффективности традиционных методов управления производством, возникает настоятельная необходимость привлечения на помощь руководителю кибернетической техники, т. е. создания систем управления «человек — машина» которые нашли реальное воплощение в виде АСУ. Особенности сельскохозяйственного производства (территориальная рассредоточенность, большая длительность производственных циклов, сильное влияние случайных факторов и др.) повышают значение АСУ в управлении им.

Кибернетика — обобщающая наука, исследующая биологические, технические и социальные системы. Однако предмет ее исследования служат не все вопросы структуры и поведения этих систем, а только те из них, которые связаны с процессами управления. Следовательно, являясь междисциплинарной наукой, *кибернетика не претендует на роль наддисциплинарной науки*. Если, например, философия оперирует такими универсальными категориями, как материя, время, пространство, то кибернетика имеет дело непосредственно лишь с категорией информации, являющейся свойством особым образом организованной материи.

Таким образом, место кибернетики в системе наук можно определить следующим образом. Кибернетика охватывает все науки, но не полностью, а лишь в той их части, которая относится к сфере процессов управления, связанных с этими науками и соответственно с изучаемыми ими системами. Философия же, объясняя эти закономерности, общие для всех наук, рассматривает наряду с ними и кибернетику как сферу действия общеприродных законов диалектического материализма.

Каковы же *основные философские проблемы*, возникающие в связи с появлением и развитием кибернетики как нового научного направления? Это прежде всего вопрос о природе и свойствах информации как основной категории кибернетики, вопросы диалектики структуры и развития сложных систем, их иерархии, зависимости их свойств от количества элементов, взаимодействия с внешней средой. Ряд методологических и философских вопросов возникает в связи с про-

блемами моделирования — о сущности, типах и свойствах материальных и идеальных моделей, их адекватности и границах применения. С задачами бионического моделирования и созданием универсальных кибернетических автоматов, роботов и искусственного интеллекта связана проблема о предельных возможностях таких систем и о сравнении возможностей переработки информации кибернетическими машинами и человеком. Создание автоматизированных человеко-машинных систем управления поднимает философские вопросы о роли человека в этих системах и о характере своеобразного симбиоза человека и машины.

## 6. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ

Общее значение кибернетики заключается в следующих направлениях:

1. *Философское* значение, поскольку кибернетика дает новое представление о мире, основанное на роли связи, управления, информации, организованности, обратной связи и вероятности.

2. *Социальное*, поскольку кибернетика дает новое представление об обществе как организованном целом.

3. *Общенаучное* в трех смыслах: во-первых, потому что кибернетика дает общенаучные понятия, которые оказываются важными в других областях науки — понятия управления, сложодинамической системы и тому подобное; во-вторых, потому что дает науке новые методы исследования: вероятностные, стохастические, моделирования на ЭВМ и т. д.; в-третьих, потому что на основе функционального подхода «сигнал/отклик» кибернетика формирует гипотезы о внутреннем составе и строении систем, которые затем могут быть проверены в процессе содержательного исследования.

4. *Методологическое*, определяющееся тем, что изучение функционирования более простых технических систем используется для выдвижения гипотез о механизме работы качественно более сложных систем с целью познания происходящих в них процессов — воспроизводства жизни, обучения и так далее.

5. Наиболее известно *техническое* значение кибернетики — создание на основе кибернетических принципов ЭВМ, роботов, ПЭВМ, породившее тенденцию кибернетизации и информатизации не только научного познания, но и всех сфер жизни.

## 7. КИБЕРНЕТИКА И КОМПЬЮТЕРЫ

Из числа сложных технических преобразователей информации наибольшее значение имеют компьютеры. Компьютеры обладают свойством универсальности. Это означает, что любые преобразования буквенно-цифровой информации, которые могут быть определены произвольной конечной системой правил любой природы (арифметических, грамматических и др.), могут быть выполнены компьютером после введения в него составленной должным образом программы. Другим известным примером универсального преобразователя информации (хотя и основанного на совершенно иных принципах) является человеческий мозг. Свойство универсальности современных компьютеров открывает возможность моделирования г. их помощью любых других преобразователей информации, в том числе мыслительных процессов. Таким образом, с момен-

та своего возникновения *компьютеры представляют собой основное техническое средство, основной аппарат исследования, которым располагает кибернетика.*

Точно так же, как разнообразные машины и механизмы облегчают физический труд людей, компьютеры облегчают его умственный труд, заменяя человеческий мозг в его наиболее простых и рутинных функциях. Компьютеры действуют по принципу «да-нет», и этого достаточно для того, чтобы создать вычислительные машины, хотя и уступающие человеческому мозгу в гибкости, но превосходящие его по скорости выполнения вычислительных операций. Аналогия между компьютерами и мозгом человека дополняется тем, что компьютеры как бы играют роль центральной нервной системы для устройств автоматического управления.

Введенное в кибернетике понятие самообучающихся машин аналогично воспроизводству живых систем. И то, и другое подразумевает создание систем, подобных или идентичных родителю. Это относится как к машинам, так и к живым системам.

Процесс воспроизводства — это всегда динамический процесс, включающий какие-то силы или их эквиваленты. Винер так сформулировал гипотезу воспроизводства, которая позволяет предложить единый механизм самовоспроизводства для живых и неживых систем: «Один из возможных способов представления этих сил состоит в том, чтобы поместить активный носитель специфики молекулы в частотном строении ее молекулярного излучения, значительная часть которого лежит, по-видимому, в области инфракрасных электромагнитных частот или даже ниже. Может оказаться, что специфические вещества (вирусы) при некоторых обстоятельствах излучают инфракрасные колебания, обладающие способностью содействовать формированию других молекул вируса из неопределенной мажмы аминокислот и нуклеиновых кислот. Вполне возможно, что такое явление позволительно рассматривать как некоторое притягательное взаимодействие частот».

Современные ЭВМ значительно превосходят те, которые появились на заре кибернетики. Еще Юлет назад специалисты сомневались, что шахматный компьютер когда-нибудь сможет обыграть приличного шахматиста, однако теперь он почти на равных сражается с чемпионом мира. То, что машина чуть было не выиграла у Каспарова за счет громадной скорости перебора вариантов (100 миллионов в секунду против двух у человека), остро ставит вопрос не только о возможностях компьютеров, но и о том, что такое человеческий разум.

Предполагалось два десятилетия назад, что ЭВМ будут с годами все более мощными и массивными, но вопреки прогнозам крупнейших ученых были созданы персональные компьютеры, которые стали повсеместным атрибутом нашей жизни. В перспективе нас ждет всеобщая компьютеризация и создание человекоподобных роботов.

Однако надо иметь в виду, что человек — не только логически мыслящее существо, но и творческое, и эта способность есть результат всей предшествующей эволюции. Если же будут построены не просто человекоподобные роботы, но и превосходящие его по уму, то это повод не только для радости,

но и для беспокойства, связанного как с роботизацией самого человека, так и с проблемой возможного «буи фа машин», выходя их из-под контроля людей и даже порабощения ими человека. Конечно, в XX веке это была не более "ем далекая от реальности фантастика.

## 8. ПРИМЕНЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ - МОДЕЛИРОВАНИЕ

Благодаря развитию ЭВМ метод моделирования и стал основным инструментом кибернетики. Применяемые модели становятся все более масштабными: от модели функционирования предприятия и экономической отрасли до комплексных моделей управления биосистемами, эколого-экономических моделей рационального природопользования в пределах целых регионов, до глобальных моделей.

В 1972 г. на основе метода «системной динамики» Дж. Форрестера были построены первые так называемые «модели мира», нацеленные на выработку сценариев развития всего человечества в его взаимоотношениях с биосферой. Их недостатки заключались в чрезмерно засокой степени обобщения переменных, характеризующих процессы, протекающие в мире; отсутствии данных об особенностях и традициях различных культур и т. д. Однако это оказалось очень многообещающим направлением. Постепенно указанные недостатки преодолевались в процессе создания последующих глобальных моделей, которые принимали ВС? более конструктивный характер, ориентируясь на расемстврение вопросов улучшения существующего эколого-экономического положения на планете.

М. Месаровичем и Э. Пестелем были построены глобальные модели на основе теории иерархических систем, а В. Леонтьевым — на основе разработанного им в экономике метода «затраты-выпуска». Дальнейший прогресс в глобальном моделировании ожидается на путях построения моделей, все более адекватных реальности, сочетающих в себе глобальные, региональные и локальные моменты.

Простираясь на изучение все более сложных систем, метод моделирования становится необходимым средством как познания, так и преобразования действительности. В настоящее время можно говорить о преобразовательной функции моделирования как об одной из основных, выполняющих которую, оно вносит прямой вклад в оптимизацию сложных систем. Преобразовательная функция моделирования способствует уточнению целей и средств реконструкции реальности. Свойственная моделированию трансляционная функция способствует синтезу знаний — задаче, имеющей первостепенное значение на современном этапе изучения мира.

Прогресс в области моделирования следует ожидать не на пути противопоставления одних типов моделей другим, а на основе их синтеза. Универсальный характер моделирования на ЭВМ дает возможность синтеза самых разнообразных знаний, а свойственный моделированию на ЭВМ функциональный подход служит целям управления сложными системами.

# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

## План

### 1. История ЭВМ.

- 1.1. Развитие элементной базы компьютеров.
- 1.2. История вычислительных машин.
- 1.3. Появление персональных компьютеров.
2. Персональные компьютеры будущего (= 2010 год).

## 1. ИСТОРИЯ ЭВМ

Развитие торговли и науки повлекло за собой увеличение потребности в вычислениях. Причем сами вычисления становились все сложнее и сложнее. Устный счет и простые приспособления не могли удовлетворить эти потребности. Поэтому многие математики и инженеры потратили годы труда на создание машин, облегчающих счет.

Однако основным потребителем таких машин XX века стали военные. Расчеты траекторий ракет и снарядов, обсчет аэродинамики самолетов, навигационные расчеты становились все сложнее, и делать их нужно было все быстрее.

«Крестной матерью» вычислительной техники в современном ее понимании стала Вторая мировая война. Для расшифровки кодов шифровальной машины «Энигма», которой пользовались немецкие военно-морские силы для передачи секретных сообщений в Блечли-Парк, в Англии были собраны лучшие математики Великобритании и США. Они не только сумели создать дешифровальные машины, которые практически моментально расшифровывали коды «Энигмы», но и заложили основу для развития вычислительной техники в послевоенный период.

После Второй мировой войны долгое время только военные были основными заказчиками работ по созданию вычислительных машин в силу их высокой стоимости. Но чем дальше продвигалась работа, чем совершеннее и дешевле становились созданные машины, тем больше появлялось среди заказчиков совершенно мирных организаций: научных институтов, университетов, метеорологических центров и пр.

Но лишь с появлением персонального компьютера основным потребителем, финансирующим ученых и инженеров, стали обычные граждане.

### 1.1. Развитие элементной базы компьютеров

В 1883 г. Томас Альва Эдисон, пытаясь продлить срок службы лампы с угольной нитью, ввел в ее вакуумный баллон платиновый электрод и положительное напряжение и выяснил, что в вакууме между электродом и нитью начинает протекать ток. Не найдя никакого объяснения столь необычному явлению, Эдисон ограничился тем, что подробно описал его, на всякий случай взял патент и отправил лампу на Филадельфийскую выставку. О ней в декабре 1884 г. в журнале «Инженеринг» была заметка «Явление в лампочке Эдисона».

Американский изобретатель не распознал открытия исключительной важности (по сути, это было его единственное фундаментальное открытие — термоэлектронная эмиссия). Он не понял, что его лампа накаливания с платиновым электродом по существу была первой в мире электронной лампой.

Первым, кому пришла в голову мысль о практическом использовании «эффекта Эдисона», был английский физик Дж. А. Флеминг (1849-1945 гг.). Работая с 1882 г. консультантом эдисоновской компании в Лондоне, он узнал о «явлении» из первых уст — от самого Эдисона. Свой диод — двух-электродную лампу — Флеминг создал в 1904 г.

В октябре 1906 г. американский инженер Ли де Форест изобрел электронную лампу — усилитель, или аудион, как он ее тогда назвал, имевший третий электрод — сетку. Им был предложен принцип, на основе которого строились все дальнейшие электронные лампы, — управление током, протекающим между анодом и катодом, с помощью других вспомогательных элементов.

В 1910 г. немецкие инженеры Либен, Рейне и Штраус сконструировали триод, сетка в котором выполнялась в форме перфорированного листа алюминия и помещалась в центре баллона, а чтобы увеличить эмиссионный ток, они предложили покрыть нить накала слоем окиси бария или кальция.

В 1911 г. американский физик Ч. Д. Кулидж предложил применить в качестве покрытия вольфрамовой нити накала окись тория — оксидный катод — и получил вольфрамовую проволоку, которая осуществила переворот в ламповой промышленности.

В 1915 г. американский физик Ирвинг Ленгмюр сконструировал двухэлектронную лампу — кенотрон, применяемую в качестве выпрямительной лампы в источниках питания. В 1916 г. ламповая промышленность стала выпускать особый тип конструкции ламп — генераторные лампы с водяным охлаждением.

Идея лампы с двумя сотками — тетрода — была высказана в 1919 г. немецким физиком Вальтером Шоттки и независимо от него в 1923 г. — американцем Э. У. Халлом, а реализована эта идея англичанином Х. Дж. Раундом во второй половине 20-х годов прошлого века.

В 1929 г. голландские ученые Г. Хольст и Б. Теллеген создали электронную лампу с 3-мя сетками — пентод. В 1932 г. был создан гептод, в 1933 г. — гексод и пентагрид, в 1935 г. появились лампы в металлических корпусах. Дальнейшее развитие электронных ламп шло по пути улучшения их функциональных характеристик, по пути многофункционального использования.

В 1940—50-х годах компьютеры создавались на основе электронных ламп. Поэтому компьютеры были очень большими (они занимали огромные залы), дорогими и ненадежными, ведь электронные лампы, как и обычные лампочки, часто перегорают. Но в 1948 г. были изобретены транзисторы — миниатюрные и недорогие электронные приборы, которые смогли заменить электронные лампы. Это привело к уменьше-

пию размеров компьютеров в сотни раз и повышению их надежности.

Первые компьютеры на основе транзисторов появились в конце 1950-х годов, а к середине 1960-х годов были созданы и значительно более компактные внешние устройства для компьютеров, что позволило фирме Digital Equipment выпустить в 1965 г. первый мини-компьютер PDP-8 размером с холодильник и стоимостью всего 20 тыс. долл. (для сравнения — компьютеры 1940—50-х годов обычно стоили миллионы долл.).

После появления транзисторов наиболее трудоемкой операцией при производстве компьютеров было соединение и спайка транзисторов для создания электронных схем. Но в 1959 г. Роберт Нойс (будущий основатель фирмы Intel) изобрел способ, позволяющий создавать на одной пластине кремния транзисторы и все необходимые соединения между ними. Полученные электронные схемы стали называться интегральными схемами, или чипами. В 1968 г. фирма Burroughs выпустила первый компьютер на интегральных схемах, а в 1970 г. фирма Intel начала продавать интегральные схемы памяти. В дальнейшем количество транзисторов, которое удавалось разместить на единице площади интегральной схемы, увеличивалось приблизительно вдвое каждый год, что и обеспечивает постоянное уменьшение стоимости компьютеров и повышение их быстродействия.

В середине 1960-х годов председатель Intel Gordon Moore вывел принцип, или закон, который остается верным уже больше трех десятилетий: количество транзисторов в каждом чипе кремниевой интегрированной микросхемы процессора удваивается каждые два года, и стоимость каждого чипа процессора уменьшается вдвое.

Процессор 8086, выпущенный в 1978 г., содержал 29 тыс. транзисторов, 80386 (1985 г.) — 275 тыс., Pentium (1993 г.) — 3,1 млн, Pentium III (1999 г.) — 18 млн, а Pentium 4 (2001 г.) — 42 млн транзисторов.

## 1.2. История вычислительных машин

Первым устройством, предназначенным для облегчения вычислений, стали счеты. С помощью костяшек счетов можно было совершать операции сложения и вычитания и несложные умножения. Однако счеты совершенно непригодны для операций над нецелыми числами и не могут производить сложных операций. А потребности человечества в вычислениях все увеличивались.

В 1642 г. французский математик Блез Паскаль сконструировал первую механическую счетную машину «Паскалина», которая могла механически выполнять сложение чисел. В 1673 г. Готфрид Вильгельм Лейбниц сконструировал арифмометр, позволяющий механически выполнять четыре арифметических действия. Начиная с XIX в. арифмометры получили очень широкое применение. На них выполняли даже очень сложные расчеты, например расчеты баллистических таблиц для артиллерийских стрельб. Существовала и специальная профессия — счетчик — человек, работающий с арифмометром, быстро и точно соблюдающий определенную последовательность инструкций (такую последовательность инструкций впоследствии стали называть программой). Но многие расчеты производились очень медленно — даже десятки счетчиков должны были работать по несколько недель и месяцев. Причина проста: при таких расчетах выбор выполняемых действий и запись результа-

тов производились человеком, а скорость его работы весьма ограничена.

Еще в первой половине XIX в. английски! математик Чарльз Бэббидж попытался построить универсальное вычислительное устройство, то есть компьютер. Бэббидж называл его аналитической машиной. Именно Бэббидж: впервые додумался до того, что компьютер должен содержать память и управляться с помощью программы. Бэббидж дател построить свой компьютер как механическое устройство, а программы собирался задавать посредством перфокарт •- карт из плотной бумаги с информацией, наносимой с помощью отверстий (они в то время уже широко применялись в ткацких станках). Однако довести до конца эту работу Бэббидж не смог: она оказалась слишком сложной для техники того времени.

Первым реализовал идею перфокарт Холл зрит. Он изобрел машину для обработки результатов переписи населения. В своей машине он впервые применил электричество для расчетов.

В 40-х годах XX в. сразу несколько групп исследователей повторили попытку Бэббиджа на основе техники XX в. — электромеханических реле. Некоторые из этих исследователей ничего не знали о работах Бэббиджа и перготкрыли его идеи заново. Первым из них был немецкий ивкнер Конрад Цузе, который в 1941 г. построил небольшой бомпьютер на основе нескольких электромеханических реле. Но из-за войны работы Цузе не были опубликованы. А в CEIA в 1943 г. на одном из предприятий фирмы IBM (International Business Machines Corporation) американец Говард Эйкея создал более мощный компьютер под названием «Марк-1». Он уже проводил вычисления в сотни раз быстрее, чем вручную (с помощью арифмометра) и реально использовался для вое яых расчетов. В нем использовалось сочетание электрических с чгналов и механических приводов. «Марк-1» имел размеры 15x2,5 м и содержал 750 000 деталей, он мог перемножить два 23-разрядных числа за 4 с.

Однако электромеханические реле работают весьма медленно и недостаточно надежно. Поэтому начик;ш с 1943 г. в США группа специалистов под руководством Длона Мочли и Преспера Экерта начала конструировать компьютер ENIAC на основе электронных ламп. Созданный ими компьютер работал в тысячу раз быстрее, чем «Марк-1?». Но обнаружилось, что большую часть времени этот компьютер простаивал, вел> для задания метода расчетов (программы) в этом компьютере приходилось в течение нескольких часов или даже нескольких дней подсоединять нужным образом провода. А сам расчет после этого мог занять всего лишь несколько минут или даже секунд.

Чтобы упростить и ускорить процесс задания программ, Мочли и Экерт стали конструировать новый компьютер, который мог бы хранить программу в своей памяти. В 1945 г. к работе был привлечен знаменитый математик Джон фон Нейман, который подготовил доклад об этом компьютере. Доклад был разослан многим ученым и стал широко известен, поскольку в нем фон Нейман ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования компьютеров, т. е. универсальных вычислительных устройств. И до сих пор подавляющее большинство компьютеров сделано в соответствии с теми принципами, которые изложил в своем докладе в (945 г. Джон фон Нейман. Первый компьютер, в котором были воплощены принципы фон Неймана, был построен в 1949 г. английским исследователем Морисом Уилксом.

Разработка первой электронной серийной машины UNIVAC (Universal Automatic Computer) начат,, примерно и

1947 г. Экертом и Мочли, основавшими в декабре того же года фирму ECKERT-MAUCHLI. Первый образец машины (UNIVAC-1) был построен для бюро переписи США и пущен в эксплуатацию весной 1951 г. Синхронная, последовательного действия вычислительная машина UNIVAC-1 создана на базе ЭВМ ENIAC и EDVAC. Работала она с тактовой частотой 2,25 МГц и содержала около 5000 электронных ламп. Внутреннее запоминающее устройство с емкостью 1000 12-разрядных десятичных чисел было выполнено на 100 ртутных линиях задержки.

Вскоре после ввода в эксплуатацию машины UNIVAC-1 ее разработчики выдвинули идею автоматического программирования. Она сводилась к тому, чтобы машина сама могла подготавливать такую последовательность команд, которая нужна для решения данной задачи.

Сильным сдерживающим фактором в работе конструкторов ЭВМ начала 1950-х годов было отсутствие быстродействующей памяти. По словам одного из пионеров вычислительной техники Д. Эккерта, «архитектура машины определяется памятью». Исследователи сосредоточили свои усилия на запоминающих свойствах ферритовых колец, нанизанных на проволочные матрицы.

В 1951 г. Дж. Форрестер опубликовал статью о применении магнитных сердечников для хранения цифровой информации. В машине «Whirlwind-1» впервые была применена память на магнитных сердечниках. Она представляла собой 2 куба 32 x 32 x 17 с сердечниками, которые обеспечивали хранение 2048 слов для 16-разрядных двоичных чисел с одним разрядом контроля на четность.

В разработку электронных компьютеров включилась фирма IBM. В 1952 г. она выпустила свой первый промышленный электронный компьютер IBM 701, который представлял собой синхронную ЭВМ параллельного действия, содержащую 4000 электронных ламп и 12 000 германиевых диодов. Усовершенствованный вариант машины IBM 704 отличался высокой скоростью работы, в ней использовались индексные регистры и данные представлялись в форме с плавающей запятой.

После ЭВМ IBM 704 была выпущена машина IBM 709, которая в архитектурном плане приближалась к машинам второго и третьего поколений. В этой машине впервые была применена косвенная адресация и впервые появились каналы ввода-вывода.

В 1956 г. фирмой IBM были разработаны плавающие магнитные головки на воздушной подушке. Изобретение их позволило создать новый тип памяти — дисковые запоминающие устройства (ЗУ), значимость которых была в полной мере оценена в последующие десятилетия развития вычислительной техники. Первые ЗУ на дисках появились в машинах IBM 305 и RAMAC. Последняя имела пакет, состоявший из 50 металлических дисков с магнитным покрытием, которые вращались со скоростью 12 000 об./мин. На поверхности диска размещалось 100 дорожек для записи данных, по 10 000 знаков каждая.

Вслед за первым серийным компьютером UNIVAC-1 фирма Remington-Rand в 1952 г. выпустила ЭВМ UNIVAC-1103, которая работала в 50 раз быстрее. Позже в компьютере UNIVAC-1103 впервые были применены программные прерывания.

Сотрудники фирмы Remington-Rand использовали алгебраическую форму записи алгоритмов под названием «Short Code» (первый интерпретатор, созданный в 1949 г. Джоном

Мочли). Кроме того, необходимо отметить офицера ВМФ США и руководителя группы программистов, в то время капитана (в дальнейшем единственная в ВМФ женщина-адмирал) Грейс Хоппер, которая разработала первую программу-компилятор. Кстати, термин «компилятор» впервые ввела Г. Хоппер в 1951 г. Эта компилирующая программа производила трансляцию на машинный язык всей программы, записанной в удобной для обработки алгебраической форме. Г. Хоппер принадлежит также авторство термина «баг» в применении к компьютерам. Как-то через открытое окно в лабораторию залетел жук (по-английски — bug), который, сев на контакты, замкнул их, чем вызвал серьезную неисправность в работе машины. Обгоревший жук был подклеен в административный журнал, где фиксировались различные неисправности. Так был задокументирован первый баг в компьютерах.

Фирма IBM сделала первые шаги в области автоматизации программирования, создав в 1953 г. для машины IBM 701 «Систему быстрого кодирования». В СССР А. А. Ляпунов предложил один из первых языков программирования. В 1957 г. группа под руководством Д. Бэкуса завершила работу над ставшим впоследствии популярным первым языком программирования высокого уровня, получившим название ФОРТ-РАН. Язык, реализованный впервые на ЭВМ IBM 704, способствовал расширению сферы применения компьютеров.

В Великобритании в июле 1951 г. на конференции в Манчестерском университете М. Уилкс представил доклад «Наилучший метод конструирования автоматической машины», который стал пионерской работой по основам микропрограммирования. Предложенный им метод проектирования устройств управления нашел широкое применение.

Свою идею микропрограммирования М. Уилкс реализовал в 1957 г. при создании машины EDSAC-2. М. Уилкс совместно с Д. Уиллером и С. Гиллом в 1951 г. написали первый учебник по программированию «Составление программ для электронных счетных машин».

В 1956 г. фирма Ferranti выпустила ЭВМ «Pegasus», в которой впервые нашла воплощение концепция регистров общего назначения (РОН). С появлением РОН было устранено различие между индексными регистрами и аккумуляторами, и в распоряжении программиста оказался не один, а несколько регистров-аккумуляторов.

### 1.3. Появление персональных компьютеров

Вначале микропроцессоры использовались в различных специализированных устройствах, например в калькуляторах. Но в 1974 г. несколько фирм объявили о создании на основе микропроцессора Intel-8008 персонального компьютера, т. е. устройства, выполняющего те же функции, что и большой компьютер, но рассчитанного на одного пользователя. В начале 1975 г. появился первый коммерчески распространяемый персональный компьютер «Альтаир-8800» на основе микропроцессора Intel-8080. Этот компьютер продавался по цене около 500 долл. И хотя возможности его были весьма ограничены (оперативная память составляла всего 256 байт, клавиатура и экран отсутствовали), его появление было встречено с большим энтузиазмом: в первые же месяцы было продано несколько тысяч комплектов машины. Покупатели снабжали этот компьютер дополнительными устройствами: монитором для вывода информации, клавиатурой, блоками расширения памяти и т. д. Вскоре эти устройства стали выпускаться другими фирмами. В конце 1975 г.

Пол Аллен и Билл Гейтс (будущие основатели фирмы Microsoft) создали для компьютера «Альтаир» интерпретатор языка Basic, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и легко писать для него программы. Это также способствовало росту популярности персональных компьютеров.

Успех «Альтаир-8800» заставил многие фирмы также заняться производством персональных компьютеров. Персональные компьютеры стали продаваться уже в полной комплектации, с клавиатурой и монитором, спрос на них составил десятки, а затем и сотни тысяч штук в год. Появилось несколько журналов, посвященных персональным компьютерам. Росту объема продаж весьма способствовали многочисленные полезные программы практического значения. Появились и коммерчески распространяемые программы, например программа для редактирования текстов WordStar и табличный процессор VisiCalc (1978 г. и 1979 г. соответственно). Эти и многие другие программы сделали покупку персональных компьютеров весьма выгодной для бизнеса: с их помощью стало возможно выполнять бухгалтерские расчеты, составлять документы и т. д. Использование же больших компьютеров для этих целей было слишком дорого.

В конце 1970-х годов распространение персональных компьютеров даже привело к некоторому снижению спроса на большие компьютеры и мини-компьютеры (мини-ЭВМ). Это стало предметом серьезного беспокойства фирмы IBM — ведущей компании по производству больших компьютеров, и в 1979 г. фирма IBM решила попробовать свои силы на рынке персональных компьютеров. Однако руководство фирмы недооценило будущую важность этого рынка и рассматривало создание персонального компьютера всего лишь как мелкий эксперимент — что-то вроде одной из десятков проводившихся в фирме работ по созданию нового оборудования. Чтобы не тратить на этот эксперимент слишком много денег, руководство фирмы предоставило подразделению, ответственному за данный проект, невиданную в фирме свободу. В частности, ему было разрешено не конструировать персональный компьютер «с нуля», а использовать блоки, изготовленные другими фирмами. И это подразделение сполна использовало предоставленный шанс.

В качестве основного микропроцессора компьютера был выбран новейший тогда 16-разрядный микропроцессор Intel-8088. Его использование позволило значительно увеличить потенциальные возможности компьютера, так как новый микропроцессор позволял работать с 1 мегабайтом памяти, а все имевшиеся тогда компьютеры были ограничены 64 килобайтами.

В августе 1981 г. новый компьютер под названием IBM PC был официально представлен публике, и вскоре после этого он приобрел большую популярность у пользователей. Через пару лет компьютер IBM PC занял ведущее место на рынке, вытеснив модели 8-битовых компьютеров.

Секрет популярности IBM PC в том, что фирма IBM не сделала свой компьютер единым неразъемным устройством и не стала защищать его конструкцию патентами. Наоборот, она собрала компьютер из независимо изготовленных частей и не стала держать спецификации этих частей и способы их соединения в секрете. Напротив, принципы конструкции IBM PC были доступны всеу, желающим. Этот подход, называемый принципом открытой архитектуры, обеспечил потрясающий успех компьютеру IBM PC, хотя и лишил фирму IBM возможности единолично пользоваться плодами этого успеха. Вот

как открытость архитектуры IBM PC повлияла на развитие персональных компьютеров.

Перспективность и популярность IBM PC сделала весьма привлекательным производство различных; комплектующих и дополнительных устройств для IBM PC. Конкуренция между производителями привела к удешевлению комплектующих и устройств. Очень скоро многие фирмы перестали довольствоваться ролью производителей комплектующих для IBM PC и начали сами собирать компьютеры, совместимые с IBM PC. Поскольку этим фирмам не требовалось нести огромные издержки фирмы IBM на исследования и поддержание структуры громадной фирмы, они смогли продавать свои компьютеры значительно дешевле (иногда в 2–3 раза) аналогичных компьютеров фирмы IBM. Совместимые с IBM PC компьютеры вначале презрительно называли «клонами», но эта кличка не прижилась, так как многие фирм[о]-производители IBM PC-совместимых компьютеров стали реализовывать технические достижения быстрее, чем сама IBM. Пользователи получили возможность самостоятельно модернизировать свои компьютеры и оснащать их дополнительными устройствами сотен различных производителей.

## 2. ПЕРСОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ БУДУЩЕГО (= 2010 ГОД)

Основой компьютеров будущего станут не кремниевые транзисторы, где передача информации осуществляется электронами, а оптические системы. Носителем информации станут фотоны, так как они легче и быстрее электронов. В результате компьютер станет более дешевым и более компактным. Но самое главное, что оптоэлектронное злчисление гораздо быстрее, чем то, что применяется сегодня, поэтому компьютер будет намного производительнее.

ПК будет мал по размерам и иметь мощь современных суперкомпьютеров. ПК станет хранилищем информации, охватывающей все аспекты нашей повседневной жизни, он не будет привязан к электрическим сетям. Этот ПК будет защищен от воров благодаря биометрическому сканеру, который будет узнавать своего владельца по отпечатку пальца.

Основным способом общения с компьютером будет голосовая. Настольный компьютер превратится в Е СТОЛ, вернее, последний превратится в гигантский компьютерный экран — интерактивный фотонный дисплей. Клавиатура не понадобится, так как все действия можно будет совершить прикосновением пальца. Но для тех, кто предпочитает клавиатуру, в любой момент на экране может быть создана виртуальная клавиатура и удалена тогда, когда в ней не будет нужды.

Компьютер станет операционной системой дома, и дом начнет реагировать на потребности хозяина, будет знать его предпочтения (приготовить кофе в 7 часов, запустить любимую музыку, записать нужную телепередачу, отрегулировать температуру и влажность и т. д.)

Жесткий диск будет голографическим и чем-то будет походить на CD-ROM или DVD. То есть это будет прозрачная вращающаяся пластинка с записывающим лазером с одной стороны и считывающим лазером с другой; объем хранимой информации на таком диске будет достигать просто астрономических величин — несколько терабайт. При таких объемах можно будет хранить каждую мс/учайшую деталь жизни.



Процессор ПК будущего будет функционировать по тем же принципам, что и сегодня. Но вместо электронных микропроцессоров, которые являются и мозгом, и мускулами современного компьютера, процессор будущего будет иметь оптоэлектронные интегральные схемы (чипы будут использовать кремний там, где требуется переключение, и оптику для коммуникаций). Это даст огромный прирост в быстродействии и эффективности. Сегодняшний компьютер тратит слишком много времени на ожидание данных для обработки. Мгновенная оптическая связь и память, работающая так же быстро, как и процессор, обеспечат непрерывный поток данных процессору для обработки. При передаче данных со скоростью, не ограниченной больше электронной передачей, можно будет достигнуть частот порядка 100 ГГц, то есть в 100 раз быстрее, чем сегодня.

Процессор будущего может быть шестигранником, окруженным со всех сторон быстрым кэшем так, чтобы требуемые данные могли быть выбраны из ближайшей части кэша. Именно таким образом и будет достигнута производительность сегодняшних супер-ЭВМ.

При применении оптической связи в компьютерных технологиях будет получен тот самый эффект, который наблюдали в 1980 г., когда компьютеры на базе 80286 имели память, работающую на частоте процессора. Скорость шины памяти — та скорость, с которой происходит обмен данными между процессором и памятью, — была равна частоте процессора (всего 8 МГц). Процессор получал данные так же быстро, как мог их обработать, в результате процессор меньше находился в режиме ожидания данных.

Средний компьютер сегодня имеет процессор 1000 МГц и шину 133 МГц. Несмотря на различные технологические подвиги, процессор все еще тратит две трети времени на ожидание данных.

Оптоэлектроника решит эту проблему. При должным образом разработанной шине оптической памяти скорость выборки данных из памяти будет снова приравнена к частоте процессора.

Конечно, это потребует более быстрой обработки данных в памяти и, соответственно, другой, более быстрой, архитектуры памяти, которая, к счастью, уже есть или в скором

времени будет. Большой кэш сверхбыстрой энергонезависимой магнитной RAM (память с произвольным доступом) будет содержать данные, срочно требующиеся процессору.

Для нового быстрого кэша придется избавиться от неэффективности сегодняшней синхронной динамической памяти, нуждающейся в постоянном обновлении. Неэффективность кэша сегодня такова, что две трети времени уходит на процессы обновления (таким образом, его реальная производительность в три раза меньше).

Полупроводниковая технология будущего будет основана не на кремниевой памяти, а на магнитной памяти в молекулярном масштабе. Так как мельчайшие элементы будут намагничены для представления нулей и размагничены для представления единиц, информация может быть легко и быстро обновлена простым электрическим сигналом. Весь процесс будет гораздо быстрее того, что мы имеем сегодня, и будет вполне реально удовлетворять требования процессора, работающего на частоте 100 ГГц.

Основная память компьютера будет вполне оптической, фактически голографической. Голографическая память имеет трехмерную природу, и можно эшелонировать любое количество плоскостей памяти в прямоугольное твердое тело. Объем чипа в 256 ГБ легко достигим.

Компьютер будущего будет практически независим от источников электропитания. Одно из самых больших преимуществ фотонных цепей — крайне малое энергопотребление. Небольшая, но длинная, подобная стержню литиевая батарея, изогнутая в тороид и установленная в компьютер, будет функционировать пару недель. А подзарядить ее можно будет так же легко, как сегодня подзарядить сотовый телефон.

Размер экрана не будет играть никакой роли в компьютерах будущего. Он может быть большим, как ваш рабочий стол, или маленьким. Большие варианты компьютерных экранов будут основаны на жидких кристаллах, возбуждаемых фотонным способом, которые будут иметь гораздо более низкое энергопотребление, чем сегодняшние LCD-мониторы. Цвета будут яркими, а изображения — точными (возможны плазменные дисплеи). Фактически сегодняшняя концепция «разрешающей способности» будет в значительно степени атрофирована.

## ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

План

1. Материнская плата.
2. Процессор.
3. Основные характеристики центрального процессора.
4. Системная шина.
5. Порты.
  - 5.1. Параллельные порты (LPT).
  - 5.2. Последовательные порты (COM).
  - 5.3. Порт PS/2.
  - 5.4. Порт USB.
  - 5.5. Порт FireWire.
6. Видеокарта.
7. Звуковая карта.

Внутри системного блока размещаются основные внутренние компоненты компьютера:

- материнская плата;
- платы адаптеров (звуковая, видео- и сетевая карты);
- процессор;
- дисковые накопители;
- блок питания;
- соединительные шлейфы, шнуры и кабели;
- вентилятор системы охлаждения внутренних элементов;
- вентилятор и радиатор системы охлаждения процессора;
- слоты системной шины.

Так как многие компоненты могут быть интегрированы на материнской плате, то не все они могут быть представлены как отдельные комплектующие элементы. Задняя панель, как правило, содержит панели плат расширений с разъемами, заглушки разъемов, вентиляционное отверстие вентилятора блока питания.

### 1. МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА

Материнская плата является своеобразным «фундаментом» для всех комплектующих компьютера. Именно в нее втыкаются все основные устройства: видеокарта, оперативная память, процессор, жесткие диски и т. д. Другими словами, это платформа, на которой строится вся остальная конфигурация компьютера.

На материнских платах также встречаются интегрированные устройства, т. е. встроенные. Материнские платы подобного типа уже продолжительное время фигурируют на компьютерном рынке. Примером могут служить материнские платы со встроенной звуковой и видеокартами.

Устройства интегрируются на материнскую плату с целью удешевления общей стоимости компьютера. Действительно, стоимость чипа плюс затраты на инженерные разработки по интеграции значительно меньше, чем стоимость разработки и изготовления отдельной полноценной платы расширения. Однако интегрированные решения имеют свои недостатки. Это, во-первых, невозможность модернизации в будущем. А во-вторых, такие решения имеют среднюю производительность.

Тип и характеристики различных элементов и устройств материнской платы, как правило, определяются типом и архитектурой процессора. Именно процессор или процессоры, их семейство, тип, архитектура и исполнение определяют тот или иной вариант архитектурного исполнения материнской платы. Материнские платы изготавливают, делая главный упор на наилучшую совместимость именно с процессорами.

В настоящее время существует две альтернативные архитектуры процессоров и соответственно материнских плат для них — от компании Intel (Slot 1, Slot 2, Socket 386, Socket 478) и от компании AMD (Slot A, Socket A). Первая поддерживает процессоры Intel Pentium II, Pentium III, Celeron и Pentium 4, а вторая — AMD Athlon и Duron. Процессор одной архитектуры невозможно использовать в материнских платах, рассчитанных для другой.

По числу процессоров, составляющих центральный процессор, различают однопроцессорные и многопроцессорные (мультипроцессорные) материнские платы. Большинство персональных компьютеров являются однопроцессорными системами и комплектуются однопроцессорными материнскими платами. На вид и комплектацию материнских плат влияют также требуемые эксплуатационные характеристики и будущее назначение компьютера.

### 2. ПРОЦЕССОР

Что же такое процессор? Процессор — это «мозг» компьютера. Процессором называется устройство, способное обрабатывать программный код и определяющее основные функции компьютера по обработке информации.

Конструктивно процессоры могут выполняться как в виде одной большой монокристалльной интегральной микросхемы — чипа, так и в виде нескольких микросхем, блоков электронных плат и устройств.

Чаще всего процессор представлен в виде чипа, расположенного на материнской плате. На самом чипе написана его марка, его тактовая частота (число возможных операций, которые он может выполнить в единицу времени) и изготовитель.

В настоящее время микропроцессоры и процессоры вмещают в себе миллионы транзисторов и других элементов электронной логики и представляют собой сложнейшие высокотехнологичные электронные устройства. Персональный компьютер содержит в своем составе довольно много различных процессоров. Они входят в состав систем ввода/вывода контроллеров устройств. Каждое устройство, будь то видеокарта, системная шина или еще что-либо, обслуживается своим собственным процессором или процессорами. Однако архитектуру и конструктивное исполнение персонального компьютера определяет процессор или процессоры, контролирующие и обслуживающие системную шину и оперативную память, а также, что более важно, выполняющие объектный код программ. Такие процессоры принято называть центральными или главными процессорами (Central Point Unit — CPU). На основе архитектуры центральных процессоров строится архитектура материнских плат и проектируется архитектура и конструкция компьютера.

### 3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА

Основными считаются следующие характеристики:

- тип архитектуры или серия (CISC, Intel x86, RISC);
- система поддерживаемых команд (x86, IA-32, IA 64);
- расширения системы команд (MMX, SSE, SSE2, 3DNow!);
- конструктивное исполнение (Slot 1, Slot 2, Socket 340, Socket 478, Slot A, Socket A);
- тактовая частота (МГц, ГГц);
- частота системной шины.

Компьютеры, содержащие процессоры, поддерживающие систему команд Intel x86 (фирм Intel, AMD, Cyrix, Transmeta), на которых может выполняться операционная система Microsoft Windows, называются Wintel-компьютерами (от Windows и Intel).

Тип архитектуры, как правило, определяется фирмой-производителем оборудования. Все крупнейшие фирмы, производящие электронное оборудование для Wintel-совместимых компьютеров и выпускающие свои типы центральных процессоров, вносят изменения в базовую архитектуру процессоров серии Intel x86 или разрабатывают свою. С типом архитектуры тесно связан набор поддерживаемых команд или инструкций и их расширений. Эти два параметра, в основном, определяют качественный уровень возможностей персонального компьютера и в большой степени — уровень его производительности.<sup>TM</sup>

Все современные процессоры имеют специальные системы команд, дополняющие набор инструкций Intel x86. Они рассчитаны на обработку графической и видеoinформации. Набор MMX (MultiMedia extension) поддерживается всеми x86-совместимыми процессорами. SSE появился в процессорах Pentium III, а SSE2 — в процессорах Pentium 4. 3DNow! — фирменная технология фирмы AMD, используется в ее процессорах.

В настоящее время процессоры конструктивно изготавливают в виде квадратной микросхемы в корпусе PPGA (Plastic Pin Grid Array), со множеством ножек в нижней части (конструктив Socket). Для процессоров Pentium II был разработан Slot 1 — щелевой разъем с 242 контактами, впоследствии

переименованный в SC242. В этот же слот устанавливались и некоторые процессоры Celeron и Pentium III. Для слота 1 (SC242) предназначены процессоры с разными названиями «упаковки»:

— SECC — картридж процессоров Pentium II и Pentium III. Представляет собой печатную плату с установленными компонентами. К микросхемам прилегает термопластина, распределяющая тепло, к которой снаружи крепится вентилятор (или иное охлаждающее устройство). Спереди картридж закрыт крышкой;

— SECC 2 — картридж для тех же процессоров. От предыдущего отличается тем, что не имеет термопластины — внешние «холодильники» прижимаются прямо к корпусам микросхем, что снижает тепловое сопротивление и повышает эффективность охлаждения;

— SEPP (Single Edge Processor Package) — картридж процессоров Celeron, не имеющий ни термопластины, ни крышки. Внешний радиатор прижимается прямо к корпусу процессора.

Тактовая частота процессора определяет минимальный квант времени, за который процессор выполняет некоторую условную элементарную операцию. Тактовые частоты измеряются в мегагерцах и определяют количественные характеристики производительности компьютерных систем в целом. Чем больше (выше) тактовая частота, тем быстрее работает центральный процессор.

В настоящее время технология производства центральных процессоров с высокой производительностью предусматривает их работу на очень высоких тактовых частотах (до 3 ГГц), вследствие чего устройства необходимо принудительно охлаждать. Для принудительного охлаждения процессоров используются пассивные системы — в виде радиаторов и активные системы — в виде радиаторов с вентиляторами. Процессоры оснащаются внутренними схемами умножения базовой тактовой частоты материнской платы и умножают исходную тактовую частоту в несколько раз.

Однако все остальные устройства работают на базовой тактовой частоте. Тактирующий генератор расположен на материнской плате, а тактовая частота центрального процессора определяет его максимальные возможности работать на соответствующей частоте.

Таким образом, тактовая частота процессора — это еще не все. Существует тактовая частота системной шины, которая отвечает за передачу информации от одного устройства к другому. Естественно, что чем выше тактовая частота системной шины, тем быстрее будет передаваться информация между устройствами. К устройствам также относится и процессор. В настоящее время процессорами поддерживаются частоты внешней шины 66 МГц, 100 МГц и 133 МГц, а для процессоров Pentium 4 — 400 и 533 МГц.

Большое значение в общей технологии производства компьютерных систем имеет вопрос согласования возможностей и внутренних интерфейсов центрального процессора и набора интегральных микросхем — чипа, на базе которого построена материнская плата. Правильное их сочетание может резко повысить общую производительность, и наоборот. Поэтому рекомендуется устанавливать на материнские платы процессоры, указанные в руководстве фирмы-производителя платы.

Технологии производства центральных процессоров постоянно совершенствуются.

#### 4. СИСТЕМНАЯ ШИНА

Системная шина — это «паутина», соединяющая между собой все устройства и отвечающая за передачу информации между ними. Расположена она на материнской плате и внешне не видна. Системная шина — это набор проводников (металлизированных дорожек на материнской плате), по которым передается информация в виде электрических сигналов.

Чем выше тактовая частота системной шины, тем быстрее будет осуществляться передача информации между устройствами и, как следствие, увеличится общая производительность компьютера, т. е. повысится скорость компьютера.

В персональных компьютерах используются системные шины стандартов ISA, EISA, VESA, VLB и PCI. ISA, EISA, VESA и VLB, которые в настоящее время являются устаревшими и не выпускаются на современных материнских платах. Сегодня самой распространенной является шина PCI.

Существуют и специализированные шины, например внутренние шины процессоров или шина для подключения видеоадаптеров — AGP.

Все стандарты различаются как по числу и использованию сигналов, так и по протоколам их обслуживания.

Шина входит в состав материнской платы, на которой располагаются ее проводники и разъемы (слоты) для подключения плат адаптеров устройств (видеокарты, звуковые карты, внутренние модемы, накопители информации, устройства ввода/вывода и т. д.) и расширений базовой конфигурации (дополнительные пустующие разъемы).

Существуют 16- и 32-разрядные, высокопроизводительные (VESA, VLB, AGP и PCI с тактовой частотой более 16 МГц) и низкопроизводительные (ISA и EISA с тактовой частотой 8 и 16 МГц) системные шины. Также шины, разработанные по современным стандартам (VESA, VLB и PCI), допускают подключение нескольких одинаковых устройств, например нескольких жестких дисков, а шина PCI обеспечивает самоконфигурируемость периферийного (дополнительного) оборудования — поддержку стандарта Plug and Play, исключающего ручную конфигурацию аппаратных параметров периферийного оборудования при его изменении или наращивании. Операционная система, поддерживающая этот стандарт, сама настраивает оборудование, подключенное по шине PCI, без вмешательства пользователя.

Имеются как 64-разрядные расширения шины PCI, так и 32-разрядные, работающие на частоте 66 МГц.

#### 5. ПОРТЫ

Думается, не стоит объяснять, что такое порт.

Порты предназначены для соединения периферийных устройств с материнской платой. Существует несколько видов портов.

##### 5.1. Параллельные порты (LPT)

Чаще всего параллельные порты LPT используются для подключения к компьютеру печатающих устройств (принтеров).

Параллельные порты получили свое название благодаря методу передачи данных, т. к. они имеют восемь разрядов шины данных и способны передавать информацию байтами синхронно по восьми проводникам.

Сигналы данных могут дополнительно обеспечиваться собственными сигнальными линиями заземления — по одному на каждый канал данных. В таком случае число сигналов возрастает до 25. Для соединения компьютера с устройством при помощи параллельного интерфейса используется 25-контактный разъем Centronics.

Параллельные интерфейсы имеют высокую скорость передачи данных (до 150 К/с) и низкую помехоустойчивость, что позволяет использовать кабель длиной не более 3 м.

##### 5.2. Последовательные порты (COM)

Последовательные порты передают данные последовательно по одному биту. Для передачи и приема в них используются два канала (один — для передачи и один — для приема) и несколько дополнительных сигнальных линий.

Для соединения при помощи последовательных портов используются 9- и 25-контактные соединительные разъемы. Последовательные коммуникационные порты имеют достаточно низкие скорости работы (50, 75, 100, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 57 000 и 115 000 бит/с) и высокую помехоустойчивость, что позволяет использовать соединительный кабель длиной до 75 м и более.

Последовательные порты применяются как для соединения компьютера с принтерами, модемами, мышами, ручными сканерами и т. п., так и для соединения двух компьютеров.

##### 5.3. Порт PS/2

Во второй половине 1980-х годов компания IBM выпустила серию ПК под названием PS/2, у которых был специальный маленький круглый разъем для мыши, который впоследствии и стали называть PS/2. В современных компьютерах обычно имеется два разъема PS/2 для подключения мыши и клавиатуры.

##### 5.4. Порт USB

USB (Universal Serial Bus — универсальная последовательная магистраль) — интерфейс для подключения различных внешних устройств. Спецификация периферийной шины USB разработана лидерами компьютерной и телекоммуникационной промышленности — Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC и Northern Telecom — для подключения компьютерной периферии вне корпуса машины по стандарту plug'n'play, в результате чего отпадает необходимость в установке дополнительных плат в слоты расширения и переконфигурировании системы. Персональные компьютеры, имеющие шину USB, позволяют подключать периферийные устройства и осуществлять их автоматическое конфигурирование, как только устройство физически будет присоединено к машине, и при этом нет необходимости пере загружать или выключать компьютер, а также запускать программы установки и конфигурирования. Шина USB позволяет одновременно подключать последовательно до 127 устройств, таких, как мониторы или клавиатуры, выполняющих роль дополнительно подключенных компонентов, или хабы (т. е. устройств, через которые подключается еще несколько);

USB определяет, добавлено устройство или отключено, благодаря своей продвинутой логике, обеспечиваемой основной системой. Шина автоматически определяет, какой системный ресурс, включая программный драйвер и пропускную

способность, нужен каждому периферийному устройству, и делает этот ресурс доступным без вмешательства пользователя. Владельцы компьютеров, оснащенных шиной USB, имеют возможность переключать совместимые периферийные устройства так же просто, как они вкручивают новую лампочку в лампу,

### 5.5. Порт FireWire

IEEE 1394, или FireWire, — это последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами. Благодаря невысокой цене и большой скорости передачи данных эта шина становится новым стандартом шины ввода/вывода для персонального компьютера. Ее изменяемая архитектура и одноранговая топология делают FireWire идеальным вариантом для подключения жестких дисков и устройств обработки аудио- и видеoinформации. Эта шина также идеально подходит для работы мультимедийных приложений в реальном времени.

## 6. ВИДЕОКАРТА

Видеокарта, видеоадаптер, видеоконтроллер, или адаптер дисплея, является устройством, непосредственно формирующим изображение на мониторе. Как и любой другой контроллер устройства, видеокарта может быть выполнена как внешнее или внутреннее (интегрированное, встроенное) на материнскую плату оборудование. Тип видеоконтроллера и его возможности определяют в конечном виде аппаратно достижимые и поддерживаемые режимы работы всей графической системы, скорость и качество формируемого на экране мониторов изображения.

Видеокарта, выполненная как внешнее устройство, требует подключения к материнской плате в определенный слот.

Интегрированная на материнскую плату видеокарта не требует подключения вообще, но может быть отключена в случае необходимости подключения внешней.

Все видеокарты содержат видеобуфер, физические адреса которого находятся на плате адаптера, но входят в общее адресное пространство оперативной памяти компьютера. В нем хранится текстовая или графическая информация, выводимая на экран. Тип микросхем видеопамяти значительно влияет на производительность всей видеосистемы в целом. Так, обычные чипы динамической памяти DRAM не позволяют делать одновременно операции чтения и записи в область видеопамяти, а микросхемы VRAM (Video Random Access Memory) позволяют, что значительно ускоряет работу устройства. Основная функция видеокарты заключается в преобразовании цифровых данных видеобуфера в те сигналы, которые управляют монитором и формируют видимое пользователем изображение на экране.

Графические режимы допускают отрисовку на экране монитора объектов произвольной формы и сложности. Общим принципом графических режимов является кодирование изображения как набора элементарных точек — пикселей, определяющих максимальное разрешение экрана. Выпускаются видеокарты с самыми различными графическими режимами (320x200, 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 1600x1200).

В зависимости от числа бит на пиксел различают монохромные и цветные графические режимы с числом цветов 10

(4 бита на пиксел), 256 (8 бит на пиксел), 32 000 (12 бит на пиксел), 64 000 (16 бит на пиксел), 16 млн (32 бита на пиксел) — режим True color. В зависимости от используемого графического режима и типа адаптера дисплея, цвета пикселей могут кодироваться разным количеством бит, что в конечном итоге определяет число одновременно отображаемых на экране цветов — цветовую палитру — и объем видеопамяти, необходимый для хранения картинки изображения.

Современные видеокарты могут иметь до 64 МБ видеопамяти и более, что дает им возможность использовать графические видеорежимы с 16 млн цветов (True color) и разрешением экрана до 1024x768 пикселей и выше.

Скорость работы видеоадаптера — скорость отрисовки пикселей на экране — весьма разнообразна и зависит от его типа, видеорежима, используемой в адаптере видеопамяти и скорости работы и типа всей системы в целом.

Современные видеоадаптеры в своем составе имеют, как правило, контроллер и процессор — графический сопроцессор системы. Разрядность контроллера и шины данных между контроллером и видеопамятью может составлять 32 и 64 бита, что в первую очередь влияет на производительность устройства. Однако разрядность — признак, характеризующий четыре компонента видеосистемы — процессор, контроллер, микросхему памяти и соединяющую их шину данных. Теоретически, наивысшая производительность достигается при 64-разрядности всех четырех компонент. Однако использование таких видеорежимов сказывается на производительности всей системы и, следовательно, они забирают часть ресурсов компьютера, если у него не хватает видеопамяти. Для того чтобы видеокарта не забирала под свою работу системные ресурсы, нужно, чтобы у видеокарты имелось в наличии не менее 8 МБ видеопамяти.

К важнейшим характеристикам видеокарты относят тип, вид, поддерживаемые видеорежимы (допустимые разрешения экрана, максимально возможное количество цветов), поддерживаемые режимы энергетического сохранения и управления монитором, поддержку аппаратных систем ускорения и акселерации вывода в текстовых и графических режимах, акселерации отрисовки двумерных 2D и трехмерных 3D изображений, заполнения фоном (текстурой) графических примитивов, буферизации вывода растровых и других шрифтов, разрядность контроллера и шины данных между контроллером и видеопамятью и др. Большинство указанных параметров зависят от типа и вида устройства.

## 7. ЗВУКОВАЯ КАРТА

Звуковые адаптеры, или карты, — это устройства, позволяющие воспроизводить и записывать звук. Стандартные звуковые карты обычно бывают внутренними, вставляемые в разъем системной шины на материнской плате. К звуковым картам обычно можно подключить колонки, микрофон и игровой джойстик. Основные характеристики звуковых адаптеров — это качество звука (частотный диапазон воспроизведения и записи, стерео- или монозвучание, наличие систем цифровой фильтрации), количество каналов воспроизведения и записи, разрядность шины данных, наличие синтезатора и число его голосов и др. Чем шире частотный диапазон звукового сигнала, тем чище и качественнее воспроизводимый и записываемый звук устройства. Наиболее распространены карты с диапазоном от 20 Гц до 25 КГц. Системы цифровой фильтрации

позволяют достаточно существенно улучшить качество звучания и записи. Они могут быть одно- и многоканальными и иметь или не иметь программный интерфейс управления.

Обычные звуковые карты, применяемые в домашних и офисных компьютерах, имеют один канал воспроизведения и один канал записи звука. Более мощные и дорогие устройства имеют несколько (2, 4, 6, 10 и более) каналов и позволяют осуществлять независимое воспроизведение, запись и наложение нескольких звуковых источников, а также полное раздельное управление каналами.

Разрядность внутренней и внешней шин данных имеет прямое отношение к производительности и возможностям устройства. Выпускаются 8-, 16- и 32-разрядные карты, обес-

печивающие возможности от примитивного монофонического до многоканального стереозвуча и записи.

Синтезатор представляет собой дополнительную систему создания звуковых эффектов. При помощи программируемых голосов синтезатора можно синтезировать звук благодаря специальным цифровым командам, что значительно уменьшает объем информации, необходимый для воспроизведения звука. Многие звуковые карты содержат звуковой вход аналогового сигнала для подключения выходного звукового CD-ROM, для обеспечения возможности проигрывания музыкальных компакт-дисков. Также они могут иметь слоты для подключения игровых адаптеров, позволяющей: подключать джойстики и другие игровые манипуляторы.

## ПРОЦЕССОР

### План

1. Архитектуры процессоров.
  - 1.1. RISC.
  - 1.2. CISC.
  - 1.3. Параметры процессоров.
  - 1.4. Процесс производства.
2. Процессоры Intel Architecture.
  - 2.1. История процессоров IA.
  - 2.2. Как работают процессоры IA-32.
  - 2.3. Современные процессоры IA-32.
  - 2.4. Процессоры IA-64.

### 1. АРХИТЕКТУРЫ ПРОЦЕССОРОВ

Процессор, или более полно — микропроцессор, часто называемый ЦПУ (CPU — central processing unit), является центральным компонентом компьютера. Это разум, который прямо или косвенно управляет всем происходящим внутри компьютера.

Когда фон Нейман впервые предложил хранить последовательность инструкций, так называемые программы, в той же памяти, что и данные, это была поистине новаторская идея. Опубликована она в «First Draft of a Report on the EDVAC» в 1945 г. Этот отчет описывал компьютер состоящим из четырех основных частей: центрального арифметического устройства, центрального управляющего устройства, памяти и средств ввода/вывода.

Сегодня почти все процессоры имеют фон-неймановскую архитектуру.

Каждый микропроцессор имеет определенное число элементов памяти, называемых регистрами, арифметико-логическое устройство (АЛУ) и устройство управления.

Регистры используются для временного хранения выполняемой команды, адресов памяти, обрабатываемых данных и другой внутренней информации микропроцессора.

В АЛУ производится арифметическая и логическая, обработка данных.

Устройство управления реализует временную диаграмму и вырабатывает необходимые управляющие сигналы для внутренней работы микропроцессора и связи его с другой аппаратурой через внешние шины микропроцессора.

На данный момент существует несколько направлений в производстве микропроцессоров. Они различаются принципами построения архитектуры процессора. Наиболее распространенными являются архитектуры RISC и CISC.

#### 1.1. RISC

Микропроцессоры с архитектурой RISC (Reduced Instruction Set Computers) используют сравнительно небольшой (сокращенный) набор наиболее употребимых команд, определенный в результате статистического анализа большого числа программ для основных областей применения CISC-процессоров исходной архитектуры. Все команды работают с операндами и имеют одинаковый формат. Обращение к памяти выполняется с помощью специальных команд загрузки регистра и записи. Простота структуры и небольшой набор команд позволяют реализовать полностью их аппаратное выполнение и эф-

фективный конвейер при небольшом объеме оборудования. Арифметику RISC-процессоров отличает высокая степень дробления конвейера. Этот прием позволяет увеличить тактовую частоту (а значит, и производительность) компьютера; чем более элементарные действия выполняются в каждой фазе работы конвейера, тем выше частота его работы. RISC-процессоры с самого начала ориентированы на реализацию всех возможностей ускорения арифметических операций, поэтому их конвейеры обладают значительно более высоким быстродействием, чем в CISC-процессорах. Поэтому RISC-процессоры в 2–4 раза быстрее имеющих ту же тактовую частоту CISC-процессоров с обычной системой команд и более высокопроизводительны, несмотря на больший размер программ. **RISC-архитектура построена на 4 основных принципах:**

1. Любая операция должна выполняться за один такт, вне зависимости от ее типа.
2. Система команд должна содержать минимальное количество наиболее часто используемых простейших инструкций одинаковой длины.
3. Операции обработки данных реализуются только в формате «регистр — регистр» (операнды выбираются из оперативных регистров процессора, и результат операции записывается также в регистр; а обмен между оперативными регистрами и памятью выполняется только с помощью команд загрузки/записи).
4. Состав системы команд должен быть удобен для компиляции операторов языков высокого уровня.

Усложнение RISC-процессоров фактически приближает их архитектуру к CISC-архитектуре.

В настоящее время число процессоров с RISC-архитектурой существенно возросло и все ведущие фирмы США их производят, в том числе фирмы Intel, Motorola — производители основных семейств процессоров с CISC-архитектурой.

## 1.2. CISC

Микропроцессоры с архитектурой CISC (Complex Instruction Set Computers — архитектура вычислений с полной системой команд) реализуют на уровне машинного языка комплексные наборы команд различной сложности, от простых, характерных для микропроцессора первого поколения, до очень сложных. Большинство современных процессоров для персональных компьютеров построено по архитектуре CISC.

В последнее время появились гибридные процессоры, которые имеют систему команд CISC, однако внутри преобразовывают их в цепочки RISC-команд, которые и исполняются ядром процессора.

Постепенное усложнение CISC-процессоров происходит в направлении более совершенного управления машинными ресурсами, а также в направлении сближения машинных языков с языками высокого уровня.

В то же время сложная система команд и переменный формат команды процессором с CISC-архитектурой привели к быстрому росту сложности схем. Так, процессор 8086 содержал 29 тыс. транзисторов, 80386 — 275 000, Pentium — 3 100 000, Pentium 4 — 42 млн транзисторов. Для того чтобы такие процессоры вообще могли работать с приемлемым энергопотреблением и размещаться на ограниченной площади, производители работают над миниатюризацией транзисторов. Уже достигнут уровень 0,09 мкм.

## 1.3. Параметры процессоров

Структуры различных типов процессоров могут существенно различаться, однако с точки зрения пользователя наиболее важными параметрами являются архитектура, адресное пространство памяти, разрядность шины данных, быстродействие.

Архитектуру микропроцессора (МП) определяет разрядность слова и внутренней шины данных МП. Первые МП основывались на 4-разрядной архитектуре. Первые ПЭВМ использовали МП с 8-разрядной архитектурой, а современные МП основаны на 32- и 64-разрядной архитектуре.

Микропроцессоры с 4- и 8-разрядной архитектурой использовали последовательный принцип выполнения команд, при котором очередная операция начинается только после выполнения предыдущей. В некоторых МП с 16-разрядной архитектурой используются принципы параллельной работы, при которой одновременно с выполнением текущей команды производится предварительная выборка и хранение последующих команд. В МП с 32-разрядной архитектурой используется конвейерный метод выполнения команд, при котором несколько внутренних устройств МП работают параллельно, производя одновременно обработку нескольких последовательных команд программы.

Адресное пространство памяти определяется разрядностью адресных регистров и адресной шины МП. В 8-разрядных МП адресные регистры обычно состоят из двух 8-разрядных регистров, образуя 16-разрядную шину, адресующую 68 КБ памяти. В 16-разрядных МП, как правило, используются 20-разрядные адресные регистры, адресующие 1 МБ памяти. В 32-разрядных МП используются 24- и 32-разрядные адресные регистры, адресующие от 16 МБ до 4 ГБ памяти.

Для выборки команд и обмена данными с памятью МП имеют шину данных, разрядность которой, как правило, совпадает с разрядностью внутренней шины данных, определяемой архитектурой МП. Однако для упрощения связи с внешней аппаратурой внешняя шина данных может иметь разрядность меньшую, чем внутренняя шина и регистры данных. Например, некоторые МП с 16-разрядной архитектурой имеют 8-разрядную внешнюю шину данных. Они представляют собой специальные модификации обычных 16-разрядных МП и обладают практически той же вычислительной мощностью.

Одним из важных параметров МП является тактовая частота его работы и работы системной шины, которая обычно задается внешними синхросигналами. Для современных процессоров стандартными являются частоты системной шины 66, 100, 133 МГц, а собственная частота достигает 3 ГГц. Выполнение простейших команд (например, сложение двух операндов из регистров или пересылка операндов в регистрах МП) требует минимально двух периодов тактовых импульсов (для выборки команды и ее выполнения). Более сложные команды требуют для выполнения до 10–20 периодов тактовых импульсов. Если операнды находятся не в регистрах, а в памяти, дополнительное время расходуется на выборку операндов в регистры и запись результата в память.

Скорость работы МП определяется не только тактовой частотой, но и набором его команд, их гибкостью, развитой системой прерываний.

В соответствии с законом Мура (сформулированным в 1965 г. Гордоном Муром, одним из создателей Intel), CPU удваивает свою мощность и возможности каждые 18 месяцев. Этот закон действует на протяжении уже почти сорока лет.



Однако законы физики ограничивают разработчиков в непосредственном увеличении частоты, и хотя частоты растут каждый год, это не может дать того прироста производительности, что мы используем сегодня. Вот почему инженеры постоянно ищут способ заставить процессор выполнять больше работы за каждый тик. Развитие состоит в расширении шины данных и регистров. Даже 4-битные процессоры способны складывать 32-битные числа, правда, выплывая массу инструкций; 32-битные процессоры решают эту задачу в одну инструкцию. Большинство современных процессоров имеют 32-разрядную архитектуру, на повестке уже 64-разрядные.

#### 1.4. Процесс производства

Кремний или силикон — это основной материал для производства чипов. Это полупроводник, который, будучи присажен добавками по специальной маске, становится транзистором, основным строительным блоком цифровых схем. Процесс подразумевает вытравливание транзисторов, резисторов, пересекающихся дорожек и т. д. на поверхности кремния.

Сперва выращивается кремневая болванка. Она должна иметь бездефектную кристаллическую структуру, этот аспект налагает ограничение на ее размер. В прежние дни болванка ограничивалась диаметром в 2 дюйма, а сейчас — 8 дюймов. На следующей стадии болванка разрезается на слои, называемые пластинами (wafers). Они полируются до безупречной зеркальной поверхности. На этой пластине и создается чип. Обычно из одной пластины делается много процессоров.

Электрическая схема состоит из разных материалов. Например, диоксид кремния — это изолятор, из полисиликона изготавливаются проводящие дорожки. Когда появляется открытая пластина, она бомбардируется ионами для создания транзисторов — это и называется присадкой.

Чтобы создать все требуемые детали, на всю поверхность пластины добавляются слои и лишние части вытравливаются вновь. Для этого новый слой покрывается фоторезистором, на который проектируется образ требуемых деталей. После экспозиции проявление удаляет части фоторезистора, выставленные на свет, оставляя маску, через которую проходило вытравливание. Оставшийся фоторезистор удаляется растворителем.

Этот процесс повторяется, по слою за раз, до полного создания всей схемы. Излишне говорить, что детали размером в миллионную долю метра может испортить мельчайшая пылинка. Такая пылинка может быть размером от микрона до ста — а это в 3–300 раз больше детали. Микропроцессоры производятся в сверхчистой среде, где операторы одеты в специальные защитные костюмы.

В прежние времена производство полупроводников приводило к удаче или неудаче с отношением успеха менее 50% работающих чипов. Сегодня выход готовой продукции намного выше, но никто не ожидает 100%. Как только новый слой добавляется на пластину, каждый чип тестируется и отмечается любое несоответствие. Индивидуальные чипы отделяются. Плохие бракуются, а хорошие упаковываются в PGA-корпус (Pin Grid Array) — керамический прямоугольник с рядами штырьков на дне; именно такой корпус большинство людей принимают за процессор.

Intel 4004 использовал 10-микронный процесс: наименьшие детали составляли одну 10-миллионную метра. По современным стандартам это чудовищно. Если предположить, что

Pentium II изготовлен по такой технологии, он был бы размером 14x20 см и был бы медленным — быстрые транзисторы малы. Большинство процессоров сегодня используют 0.13-микронную технологию, а на подходе уже и 0.09-микронный процесс.

## 2. ПРОЦЕССОРЫ INTEL ARCHITECTURE

### 2.1. История процессоров IA

Архитектура Intel Architecture стала стандартом «де-факто» современной компьютерной индустрии после того, как в 1981 г. компания IBM выбрала для своего первого персонального компьютера IBM PC процессор Intel 8088. Основными факторами такой популярности Intel считает полную совместимость программного обеспечения, разработанного под Intel Architecture процессоры, и все более серьезные увеличения производительности, предлагавшиеся с выходом новых поколений процессоров.

Родоначальниками процессорной архитектуры Intel Architecture являлись 16-разрядные процессоры 8088 и 8086, причем объектный код, разработанный в расчете на них в 1978 г., и поныне без проблем исполняется на самых последних процессорах 32-разрядной архитектуры IA-32.

Процессор 8086 имел 16-разрядные регистры общего назначения, 16-разрядную шину данных и 20-разрядную шину адреса, что позволяло ему оперировать адресным пространством в 1 МБ. Отличие процессора 8088 заключалось в 8-разрядной шине данных.

Эти процессоры привнесли сегментацию в архитектуру IA-32. Память разделялась на сегменты размером до 64 КБ. Опираясь на четыре сегментных регистра одновременно, процессор имел возможность адресации до 256 КБ памяти без переключения между сегментами. При этом 20-разрядные адреса получались путем добавления 16-разрядного адреса к указателю сегментного регистра.

Процессор 80286 привнес в архитектуру (IA-32) защищенный режим. В нем содержимое сегментных регистров используется в качестве указателей на таблицы дескрипторов, которые давали возможность 24-разрядной адресации, что составляло 16 МБ адресного пространства. К тому же появилась возможность проверки границ сегментов, опций read и execute-only для сегментов и 4 уровня защиты кода операционной системы от приложений и защита приложений друг от друга.

Intel 80386 стал первым 32-разрядным процессором в архитектуре IA-32. В архитектуру введены 32-разрядные регистры общего назначения (GP — general purpose), подходящие как для хранения адресов, так и для операндов. Нижняя и верхняя половины сохранили возможность работы в качестве самостоятельных регистров для обеспечения совместимости с предыдущими процессорами. Для обеспечения эффективного выполнения кода, созданного под ранние процессоры, на 32-разрядных процессорах был введен виртуальный x86-режим.

Имея 32-разрядную шину адреса, 80386 процессор поддерживал адресацию до 4 Гб памяти. При этом была возможность использования как сегментированной памяти, так и «плоской», при которой все сегментные регистры содержали указатель на один и тот же адрес, и в каждом сегменте доступно все 4-гигабайтное адресное пространство. Для виртуального управления памятью вводится страничный метод, при котором адресное пространство делится на фиксированные стра-

ниции размером по 4 КБ, эффективность которого значительно превышала использование сегментов, 16-разрядные инструкции, доставшиеся в наследство от предыдущих процессоров, получили возможность работы с 32-разрядными операндами и адресами, а также был добавлен ряд новых 32-разрядных инструкций.

В архитектуре процессоров Intel поддерживается обратная совместимость с объектным кодом для сохранения совместимости программного обеспечения, но в то ЖР время в каждом новом поколении используются все более эффективные микропроцессорные архитектуры и технологии конструирования. Intel работала по внедрению и соединению сложной техники архитектуры mainframe в микропроцессорную архитектуру. Многие модели параллельной обработки намного усиливали производительность техники, и процессор 80386 был первым процессором IA, в который включили шесть параллельных стадий. Это интерфейсный блок шины (доступ к памяти и устройству ввода/вывода других блоков), блок предварительного кода (получает объектный код из блока шины и помещает его в 16 байтную очередь), блок декодирования инструкции (декодирует объектный код из предварительного блока в микрокод), блок выполнения (выполняет инструкции микрокода), сегментный блок (переводит логические адреса в линейные адреса и выполняет проверку защиты) и страничный блок (переводит линейные адреса в физические, выполняет проверку страничной защиты и содержит кэш с информацией о 32 наиболее часто используемых страницах).

В процессор i486 добавлена возможность параллельного выполнения с помощью расширения блока декодирования инструкции и блока выполнения процессора 80386 в пять конвейерных стадий, где каждая стадия (если нужно) работает параллельно с другими и одновременно может выполняться до пяти инструкций в разных стадиях. Каждая стадия может выполнить свою работу над одной инструкцией за один такт, то есть процессор i486 может выполнить работу над одной инструкцией за один такт CPU. Также к процессору i486 был добавлен 8-килобайтный кэш L1 для увеличения процента инструкций, которые могут быть выполнены за один такт: инструкции доступа в память (если операнд находился в кэше L1). В Процессоре i486 впервые на чип с CPU был интегрирован блок арифметического устройства с плавающей запятой (FPU) и добавлены новые контакты, биты и инструкции для поддержки более сложных и мощных систем (поддержку b2-кэша и мультипроцессорное™).

Позже Intel добавила в процессор i486 SL Enhanced (расширенный) функции поддержки энергосбережения и другие возможности системного управления. Эти функции были развиты в процессорах 80386 SL и i486 SL, которые были специализированы для быстро растущего рынка ноутбуков PC, работающих от батарей. Эти функции включали новый режим управления системой, запускаемый собственным выделенным контактом прерывания, который позволяет управлять системой (такой, как управление энергосбережением) и добавляется к системе прозрачно для других операционных систем и всех приложений. Функции *stop таймер* и *автоматическая остановка* позволяют CPU работать на пониженной частоте (для сохранения энергии) или остановиться (с сохранением текущего состояния).

Процессор Pentium стал первым процессором, в котором была применена суперскалярная архитектура — два конвейера, называвшиеся U и V, позволяли выполнять 2 инструкции за такт. Количество L1-кэша удвоилось — теперь на команды

и данные приходилось по 8 КБ, причем кэш данных использовал более эффективную схему с обратной записью. Для эффективного предсказания переходов в циклических конструкциях применялась встроенная таблица ветвлений.

В виртуальном x86-режиме в дополнение к 4-килобайтным страницам появилась поддержка 4-мегабайтных страниц. Регистры остались 32-разрядными, но некоторые внутренние шины расширились до 64 и даже 128 разрядов. Также 64-разрядной стала внешняя шина данных.

Последний процессор этого поколения, Pentium MMX, привнес в архитектуру расширенный набор команд, позволявший эффективно оперировать упакованными целочисленными данными, находящимися в 64-разрядных MMX-регистрах.

В 1995 г. было представлено семейство процессоров P6, имевшее уже 3 независимых конвейера. Первым процессором этого семейства был процессор Pentium Pro.

Принципиальное отличие этого семейства состоит в том, что P6 преобразует команды x86 во внутренние, RISC-подобные команды, называемые микрокомандами (micro-ops). Это позволяет устранить многие ограничения, свойственные набору команд x86: нерегулярность кодирования команд, операции целочисленных пересылок типа «регистр—память» и переменная длина непосредственных операндов.

Шина адреса процессоров P6 расширилась до 36 разрядов, что позволяет использовать адресное пространство размером до 64 ГБ.

В процессор Pentium II к архитектуре процессора Pentium Pro добавлены команды MMX. Для процессора Pentium II вводится новая спецификация установки в материнскую плату слота 1 и слота 2. В этой новой спецификации кэш L2 выносятся из кристалла. Для слота 1 и слота 2 используется ножевое соединение вместо сокета. В процессоре Pentium II увеличен кэш данных L1 и кэш инструкций L1 до 16 КБ каждый. В процессоре Pentium II размер кэша L2 может быть 256 КБ, 512 КБ и 1 МБ или 2 МБ (только для слота 2). Процессоры слота 1 используют «половинную тактовую частоту» шины, а процессоры слота 2 используют «полную тактовую частоту» шины.

Процессор Pentium III, выпущенный в 1999 г., привнес в архитектуру IA-32 расширения SSE (Streaming SIMD (Single Instruction Multiple Data) Extensions) — стали доступны новые 128-разрядные регистры и SIMD-операции над упакованными операндами с плавающей запятой с одинарной точностью.

## 2.2. Как работают процессоры IA-32

Полная обработка каждой инструкции занимает определенное количество тактов процессора. При этом возможно разделить процесс обработки на этапы, что позволит начать выполнение следующей команды сразу за тем, как предыдущая команда пройдет первый этап — это, собственно, и есть принцип конвейерной обработки (pipelining), применяемый еще со времен процессоров i486 и Pentium, в которых использовался стандартный 5-ступенчатый конвейер.

Суперконвейеризация (superpipelining), примененная в семействе P6, делит ступени стандартного конвейера на более мелкие части. С увеличением числа ступеней каждая отдельная ступень выполняет меньшую работу и, следовательно, содержит меньше аппаратной логики. Временной интервал между поступлением набора входных воздействий на входы схемы и появлением результирующих сигналов на ее выходах —

тельности микроопераций, поступающих для выполнения в исполнительные устройства процессора. Емкость этого кэша составляет 12 000 микроопераций.

Кэш 2-го уровня в Pentium 4, сделанном на ядре Willamette, остался объемом 256 КБ. Ширина шины кэша L2 составляет 256 бит, но латентность кэша уменьшилась в два раза, что позволило добиться пропускной способности кэша в 48 ГБ при частоте 1,5 ГГц.

Самой интересной особенностью новых процессоров Pentium 4 является расширение набора команд процессора инструкциями Streaming SIMD Extensions 2 (SSE2). В отличие от AMD, которая сильно переработала блок FPU, Intel решила оставить его практически без изменений, но зато дополнила его множеством команд для работы с потоками данных. К 70 инструкциям SSE, работающим с потоковыми данными одинарной точности, добавились 144 инструкции для работы с числами двойной точности, а также с целыми числами длиной 1–8 байт. Оптимизация программ под SSE2 должна увеличить их производительность в 2–5 раз.

### **Конструктивы процессоров**

Существуют разные типы корпусов, внутри которых размещаются современные процессоры IA-32:

1. PQFP (Plastic Quad Flat Package — плоский прямоугольный пластмассовый корпус с выводами по четырем сторонам) — корпус для установки методом поверхностного монтажа. Выводы сделаны по каждой из сторон в плоскости корпуса, при монтаже соответствующим образом изгибаются. В этих корпусах выпускалось большинство процессоров 386, а также варианты процессоров для ноутбуков.

2. SQFP (Shrink Quad Flat Package — корпус с выводами по четырем сторонам, загнутыми внутрь) — для установки методом поверхностного монтажа или вставки в разъем. За счет того, что выводы загнуты под корпус, уменьшается площадь, занимаемая корпусом на плате, а также увеличивается жесткость выводов, поскольку их концы упираются в специально сделанные выемки на нижней поверхности корпуса.

3. PGA (Pin Grid Array — «решетчатая» структура выводов) — керамический корпус с вертикальными выводами, расположенными по нижней поверхности корпуса в несколько рядов. Устанавливается преимущественно в разъем. В таких корпусах выпускалась часть процессоров 386 и подавляющее большинство процессоров 486.

4. SPGA (Scattered PGA — модификация с «разбросанными» выводами) — вариант PGA, когда выводы расположены в шахматном порядке. В этих корпусах выпускались первые процессоры Pentium.

5. PPGA (Plastic PGA — пластмассовый) — вариант PGA с металлическим корпусом для кристалла и пластмассовым обрамлением, в которое запрессованы выводы. В таких корпусах выпускаются процессоры Pentium, Celeron, Pentium III и Pentium 4.

Современные процессоры отличаются большим разнообразием конструктивов. Процессоры Pentium II изготавливались в конструктиве SECC и SEPP. Для этих процессоров был разработан Slot 1 — щелевой разъем с 242 контактами. В этот же слот устанавливаются и процессоры Celeron, и Pentium III. Slot позволяет работать с частотой системной шины 66 или 100 МГц. Для Slot 1 предназначены процессоры с разными названиями «упаковки».

1. SECC — картридж процессоров Pentium II и Pentium III. Представляет собой печатную плату с установленными ком-

понентами. К микросхемам ядра и кэша прилагает термопластина, распределяющая тепло, к которой снаружи крепится вентилятор (или иное охлаждающее устройство). Спереди картридж закрыт крышкой.

2. SECC 2 — картридж для тех же процессоров, который появился, начиная с частоты 350 МГц. От предыдущего отличается тем, что не имеет термопластины — внешние «холодильники» прижимаются прямо к корпусам микросхем ядра и кэша, что снижает тепловое сопротивление и повышает эффективность охлаждения. Сами процессоры, устанавливаемые на SECC 2, могут быть как в корпусах PLGA (Plastic Land Grid Array), так и в OLGA (Organic Land Grid Array).

3. SEPP (Single Edge Processor Package) — картридж процессоров Celeron, не имеющий ни термопласты, ни крышки. Внешний радиатор прижимается прямо к корпусу ядра, а микросхем вторичного кэша у процессоров Celeron нет.

В процессорах Celeron идея упаковки в картридж себя изжила — одну микросхему ядра легко упаковать и в обычный корпус со штырьковыми выводами. Так появился Celeron в корпусе PPGA (Plastic Pin Grid Array), напоминающий по виду Pentium в форм-факторе (Socket 370 (по числу выводов)). Он имеет 6 полных рядов контактов.

Современные процессоры Pentium III и Pentium 4 также выпускаются в конструктиве PPGA

## **2.4. Процессоры IA-64**

В конце 2001 г. Intel представила Itanium — первый процессор, построенный с использованием архитектуры нового поколения, совместно разработанной двумя компаниями. Хотя эта 64-разрядная архитектура основана на многолетних исследованиях Intel, HP, других компаний и университетов, она радикально отличается от всего, что было до сих пор представлено на рынке.

Архитектура эта известна под названием Intel Architecture-64 (IA-64). IA-64 не является 64-разрядным расширением 32-разрядной архитектуры x86 компании Intel. IA-64 представляет собой нечто абсолютно новое — передовую архитектуру, использующую длинные слова команд (long instruction words — LIW), предикаты команд (instruction predication), устранение ветвлений (branch elimination), предварительную загрузку данных (speculative loading) и другие ухищрения для того, чтобы «извлечь больше параллелизма» из кода программ.

Архитектура IA-64 воплощает концепцию EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing — вычисления с явным параллелизмом команд). Концепция EPIC разработана совместно фирмами Intel и Hewlett-Packard; по их заявлению, EPIC — концепция той же значимости, что CISC и RISC. В IA-64 используется новый 64-разрядный набор команд, разработанный также совместно фирмами Intel и HP. К тому же Itanium полностью совместим с архитектурой IA-32. Подобно тому, как процессоры IA-32 умеют переключаться между защищенным и реальным режимами, так и процессоры IA-64 посредством выбора режима выполняют либо инструкции 32-разрядного x86, либо свои 64-разрядные инструкции.

В процессоре Itanium используется методика предположения. Она заключается в том, что инструкции и данные загружаются в процессор (используя процессор как кэш) до того, как они могут понадобиться, а в некоторых случаях даже если они и не должны понадобиться. Такая ранняя

загрузка должна происходить во время простоя процессора. Преимущество этой методики в том, что при совпадении загруженных данных с теми, которые потребовались для дальнейшей работы, исчезает время ожидания на их загрузку из памяти.

Itanium содержит несколько специальных регистров, позволяющих проводить менеджмент работы процессора в реальном времени, практически не ухудшая производительности собственно вычислений.

Itanium имеет три кэша. Два кэша, L1 и L2, находятся на кристалле процессора. Кэш третьего уровня, L3, расположен на картридже и имеет объем 4 МБ.

Довольно большой процент площади кристалла (около 10%) занят модулем работы с плавающей точкой (FPU). Для такой работы у процессора есть 128 82-битных регистров.

Что дает переход на 64-битный процессор? Одно - это возможность обрабатывать 8-байтную информацию за такт процессора. Кроме процессора, это должна поддерживать системная шина.

Другое - возможность использования 64 бит для адресации памяти. 32-битный процессор может адресовать  $2^{32}$  т. е. приблизительно 4.3 млрд байт. А 64-битный -  $2^{64}$ , т. е. около 18.4 квинтильона байт.

## ПАМЯТЬ

### План

1. Оперативная память.
2. Синхронная динамическая память SDRAM.
3. Постоянная память.
- 4 Кэш.

Всем компьютерам требуется память нескольких видов и на каждом шагу выполнения программ. Память нужна как для исходных данных, так и для хранения результатов, для взаимодействия с периферией компьютера и даже для поддержания образа, видимого на экране.

Вся память компьютера делится на внутреннюю и внешнюю.

В компьютерных системах работа с памятью основывается на очень простых концепциях. В принципе, все, что требуется от компьютерной памяти, — это сохранять один бит информации так, чтобы потом он мог быть извлечен оттуда.

В настоящее время широкое распространение получили устройства динамической памяти, базирующиеся на способности сохранять электрический заряд. Эти устройства называются конденсаторами.

На первый взгляд конденсатор не удовлетворяет основному требованию устройств памяти. Он не способен сохранять заряд в течение длительного промежутка времени, но он позволяет делать это в течение нескольких миллисекунд, чего вполне достаточно, чтобы использовать это в электронике. За это время специальные цепи компьютера обеспечивают подзарядку конденсатора, то есть обновление информации. Из-за непрерывности этого процесса такая память называется динамической.

В современных персональных компьютерах динамическая память реализуется на базе специальных цепей проводников, заменивших обычные конденсаторы. Большое количество таких цепей объединяется в корпусе одного динамического чипа. Однако, подобно памяти на конденсаторах, такая должна постоянно освежаться.

В то время как динамическая память, получив заряд электричества, удерживает его, так называемая статическая память иоцепаляет потоку электронов циркулировать по цепи. При

кладываемое напряжение может изменить направление движения электронов. Причем существует только два направления движения потока, что позволяет использовать данные цепи в качестве элементов памяти. Статическая память работает наподобие выключателя, который переключает направление электронного потока.

Эволюция микросхем ОЗУ вплотную связана с эволюцией персональных компьютеров. Для успеха настольных компьютеров требовались миниатюрные чипы ОЗУ. По мере увеличения емкости памяти цена скачкообразно возрастала, но потом постоянно уменьшалась по мере отработки технологии и роста объемов производства.

Динамические микросхемы памяти маркируются специальным числом, говорящим об их скоростных возможностях. Указанное на корпусе число отражает время доступа в наносекундах без последнего нуля.

Время доступа не является, однако, единственной или наиболее важной характеристикой микросхем памяти. Более значимо такое понятие, как время цикла, которое говорит о том, как быстро можно произвести повторное обращение. В динамических микросхемах это время больше времени доступа, в статических чипах эти времена равны, что говорит о более скоростных режимах последних.

Чтобы справиться с ограничением по скорости, были не использованы специальные решения по организации памяти. Наиболее простое из них — это использование обычной архитектуры с необходимым числом циклов ожидания

Хорошая альтернатива предыдущему методу - использование кэш-памяти, что позволит избежать полного заполнения всей машины быстрой RAM-памятью. Обычно программа использует память какой-либо ограниченной области, хранящую нужную информацию в кэш-памяти, работа с которой позволяет процессору обходиться без циклов ожидания

Не всякая кэш-память равнозначна. Большое значение имеет тот факт, как много информации может содержать кэш-память. Чем больше кэш-память, тем больше информации может быть в ней размещено, а следовательно, тем больше вероятность, что нужный байт будет содержаться в этой быстрой памяти. Очевидно, что самый лучший вариант — это когда объем кэш-памяти соответствует объему всей оперативной памяти. В этом случае вся остальная память становится ненужной. Противоположная ситуация — 1 байт кэш-памяти — тоже не имеет практического значения, так как вероятность того, что нужная информация окажется в этом байте, стремится к нулю. Практически, диапазон используемой кэш-памяти колеблется в пределах 16–64 КБ.

На самом деле реализация кэш-систем не так проста, как это может показаться на первый взгляд. Микропроцессор должен не только читать из памяти, но и писать в нее. Что случится, если процессор занесет новую информацию в кэш-память, а перед использованием этой информации она будет изменена в основной памяти. Во избежание подобной ситуации иногда реализуется метод, названный записью через кэш-память. Очевидно, что этот метод снижает быстродействие системы, поскольку приходится писать не только в кэш-память. Хуже того, микропроцессору может понадобиться информация, которую он только что записал и которая еще не была перезагружена в кэш-память.

Целостность памяти — это одна из самых больших проблем разработчиков кэш-памяти.

Все вопросы по преодолению этих проблем были возложены на отдельную микросхему — "кэш-контроллер".

Еще одна разновидность архитектуры оперативной памяти компьютера — это ее разбивка на отдельные секции и работа с этими секциями как с малой кэш-памятью. Большая скорость доступа к ограниченным областям памяти является особенностью некоторых специфических микросхем, которые позволяют некоторому объему, но не всей памяти, быть считанному без цикла Ожидания. Этот подход требует специальных RAM-микросхем, которые делят свои адреса по страницам. Такая технология получила название режима страничного доступа. Эти специальные микросхемы обеспечивают очень быстрый доступ в одном из двух направлений их организаций. Если требуется чтение или запись информации, хранящейся на определенной странице памяти, и предыдущая команда по работе с памятью использовала информацию с той же страницы, цикла ожидания не требуется. Однако при переходе с одной страницы на другую циклы ожидания неизбежны.

Следующая интересная технология, названная interleaved memory, очень похожа на ОЗУ страничного режима. Она существенно повышает скорость обращения к памяти, но не имеет ограничений по страничной разбивке. При использовании этой технологии вся оперативная память разбивается на два или большее число банков. Последовательность битов хранится в разных банках, поэтому микропроцессор обращается то к одному, то к другому банку при чтении этой последовательности. Во время обращения к одному банку другой реализует цикл обновления, и поэтому процессору не приходится ждать. И только если микропроцессору приходится читать несмежные биты, статус ожидания неминуем, но вероятность его появления уменьшается.

Наиболее типовая реализация этой технологии представляется разбивкой оперативной памяти на два банка, а следовательно, вероятность возникновения ожидания — 50%. Четырехбанковая организация уменьшает эту вероятность до 25%

Так как данная технология не требует применения специальных микросхем памяти, она является наиболее удобной для повышения скорости системы. Кроме того, ОН;I может совмещаться с ОЗУ страничного режима, еще больше увеличивая оперативность.

Помимо оперативной памяти существует еще и постоянная память (ПЗУ). Ее главное отличие от ОЗУ — невозможность в процессе работы изменить состоявшие ячейки ПЗУ. В свою очередь и эта память делится на постоянную и перепрограммируемую. Принципы ее функционирования понятны из названия.

## 1. ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ

Из микросхем памяти (RAM — Random Access Memory, память с произвольным доступом) используются два основных типа: статическая (SRAM — Static RAM) и динамическая (DRAM — Dynamic RAM).

В статической памяти элементы (ячейки) построены на различных вариантах триггеров — схем с двумя устойчивыми состояниями. После записи бита в такую ячейку, она может пребывать в этом состоянии сколько угодно долго — необходимо только наличие питания. При обращении к микросхеме статической памяти на нее подается: полный адрес, который при помощи внутреннего дешифратора преобразуется в сигналы выборки конкретных ячеек. Ячейки статической памяти имеют малое время срабатывания (единицы-десятки наносекунд), однако микросхемы на их основе имеют низкую удельную плотность данных (порядка единиц Мбит на корпус) и высокое энергопотребление. Поэтому статическая память используется в основном в качестве буферной (кэш-память).

В динамической памяти ячейки построены на основе элементов с накоплением зарядов, занимающих гораздо меньшую площадь, нежели триггеры, и практически не потребляющих энергии при хранении. При записи бита в такую ячейку в ней формируется электрический заряд, сохраняющийся в течение нескольких миллисекунд; для постоянного сохранения заряда ячейки необходимо регенерировать — перезаписывать содержимое для восстановления зарядов. Ячейки микросхем динамической памяти организованы в виде прямоугольной (обычно — квадратной) матрицы; при обращении к микросхеме на ее входы вначале подается адрес строки матрицы, сопровождаемый сигналом RAS (Row Address Strobe — строб адреса строки), а через некоторое время — адрес столбца, сопровождаемый сигналом CAS (Column Address Strobe — строб адреса столбца). При каждом обращении к ячейке регенерируют все ячейки выбранной строки, поэтому для полной регенерации матрицы достаточно перебрать адреса строк. Ячейки динамической памяти имеют большее время срабатывания (десятки-сотни наносекунд), но большую удельную плотность (порядка десятков Мбит на корпус) и меньшее энергопотребление. Динамическая память используется в качестве основной.

Обычные виды SRAM и DRAM называют также асинхронными, поскольку установка адреса, подача управляющих сигналов и чтение/запись данных могут выполняться в произвольные моменты времени — необходимо только соблюдение временных соотношений между этими сигналами. В эти временные соотношения включены так называемые охранные интервалы, необходимые для стабилизации сигналов, не позволяющих достичь теоретически возможного быстродействия

памяти. Существуют также синхронные виды памяти, получающие внешний синхросигнал, к импульсам которого жестко привязаны моменты подачи адресов и обмена данными; помимо экономии времени на охранных интервалах, они позволяют более полно использовать внутреннюю конвейеризацию и блочный доступ.

**FPM DRAM** (Fast Page Mode DRAM - динамическая память с быстрым страничным доступом). Память со страничным доступом позволяет ускорить блочные передачи, когда весь блок данных или его часть находится внутри одной строки матрицы, называемой в этой системе страницей, и снизить накладные расходы на регенерацию памяти.

**EDO** (Extended Data Out — расширенное время удержания данных на выходе) фактически представляют собой обычные микросхемы FPM, на выходе которых установлены регистры-защелки данных. При страничном обмене такие микросхемы работают в режиме простого конвейера: удерживают на выходах данных содержимое последней выбранной ячейки, в то время как на их входы уже подается адрес следующей выбираемой ячейки. Это позволяет примерно на 15% по сравнению с FPM ускорить процесс считывания последовательных массивов данных. При случайной адресации такая память ничем не отличается от обычной.

**BEDO** (Burst EDO - EDO с блочным доступом) - память на основе EDO, работающая ае одиночными, а пакетными циклами чтения/записи. Современные процессоры, благодаря внутреннему и внешнему кэшированию команд и данных, обмениваются с основной памятью преимущественно блоками слов максимальной ширины. В случае памяти BEDO отпадает необходимость постоянной подачи последовательных адресов на входы микросхем с соблюдением требуемых временных задержек — достаточно перейти к очередному слову отдельным сигналом.

**SDRAM** (Synchronous DRAM - синхронная динамическая память) — память с синхронным доступом, работающая быстрее обычной асинхронной (FPM/EDO/BEDO). Помимо синхронного метода доступа SDRAM использует внутреннее разделение массива памяти на два независимых банка, что позволяет совмещать выборку из одного банка с установкой адреса в другом банке. SDRAM также поддерживает блочный обмен. Основная выгода от использования SDRAM состоит в поддержке последовательного доступа в синхронном режиме, где не требуется дополнительных тактов ожидания. При случайном доступе SDRAM работает практически с той же скоростью, что и FPM/EDO.

**PB SRAM** (Pipelined Burst SRAM - статическая память с блочным конвейерным доступом) - разновидность синхронных SRAM с внутренней конвейеризацией, за счет чего примерно вдвое повышается скорость обмена блоками данных.

В современных компьютерах оперативная память конструктивно изготавливается в виде независимых модулей разной емкости, которые устанавливаются в соответствующие разъемы на материнской плате:

— **DIP** (Dual In line Package — корпус с двумя рядами выводов) — классические микросхемы, применявшиеся в блоках основной памяти XT и ранних AT, а сейчас — в блоках кэш-памяти;

— **SIP** (Single In line Package — корпус с одним рядом выводов) — микросхема с одним рядом выводов, устанавливаемая вертикально;

— **SIPP** (Single In line Pinned Package — модуль с одним рядом проволочных выводов) — модуль памяти, вставляе-

мый в панель наподобие микросхем DIP/SIP; применялся в ранних AT;

— **SIMM** (Single In line Memory Module — модуль памяти с одним рядом контактов) — модуль памяти, вставляемый в зажимающий разъем; применяется во всех современных платах, а также во многих адаптерах, принтерах и прочих устройствах. SIMM имеет контакты с двух сторон модуля, но все они соединены между собой, образуя как бы один ряд контактов;

— **DIMM** (Dual In line Memory Module — модуль памяти с двумя рядами контактов) — модуль памяти, похожий на SIMM, но с отдельными контактами (обычно 2x84), за счет чего увеличивается разрядность или число банков памяти в модуле. Применяется в последних платах для Pentium и во всех платах для Pentium II и старше.

На SIMM в настоящее время устанавливаются преимущественно микросхемы FPM/EDO/BEDO, а на DIMM EDO/BEDO/SDRAM.

## 2. СИНХРОННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ - SDRAM

Стандартной для современных компьютеров является синхронная динамическая оперативная память — SDRAM.

**SDRAM** — это первая технология оперативной памяти со случайным доступом (DRAM), разработанная для синхронизации работы памяти с тактами работы центрального процессора с внешней шиной данных. SDRAM разработана на основе стандартной DRAM и работает почти так же, как стандартная DRAM, но она имеет несколько отличительных характеристик, делающих ее более прогрессивной.

Синхронная работа SDRAM, в отличие от стандартной и асинхронной DRAM, имеет таймер ввода данных, таким образом, системный таймер, пошагово контролирующий деятельность микропроцессора, может также управлять работой SDRAM. Это означает, что контроллер памяти знает точный цикл таймера, на котором запрошенные данные будут обработаны. В результате это освобождает процессор от необходимости находиться в состоянии ожидания между моментами доступа к памяти.

Поскольку оперативная память компьютера хранит в себе информацию, которая требуется процессору (CPU) для функционирования, время прохождения данных между CPU и памятью является критичным. Более быстрый процессор может увеличить производительность системы только в том случае, если он не попадает в состояние цикла «потерпел и подожди», в то время как остальная часть системы борется за то, чтобы оставаться в этом состоянии. С тех пор как Intel представила процессор x286, обычные микросхемы памяти больше не в состоянии идти в ногу с чрезвычайно возросшей производительностью процессоров.

Стандартная, асинхронная DRAM работает без управления ввода таймером, который не требовался для передачи данных вплоть до второго десятилетия развития микропроцессоров. С этого момента в системах с более быстрыми процессорами, которые используют стандартную DRAM, необходимо принудительно устанавливать состояния ожидания (временные задержки), чтобы избежать переполнения памяти. Состояние ожидания характеризуется так: микропроцессор приостанавливает исполнение всего, что он делает, пока другие компоненты не перейдут в режим приема команд. По

пускают перешивку BIOS средствами самой платы при помощи специальной программы. Это позволяет исправлять заводские ошибки в BIOS, изменять заводские умолчания, вносить другие изменения.

Однако, кроме явных плюсов, в этой технологии есть и слабые стороны. Например, в настоящее время существует группа вирусов, которые, пользуясь возможностью изменять содержимое BIOS, стирают или портят его и таким образом делают компьютер неработоспособным — из-за неправильного или отсутствующего BIOS компьютер отказывается загружаться. Исправить такую ситуацию можно только в сервисном центре, где в специальном устройстве — программаторе — на микросхему Flash ROM будет записана исходная версия BIOS. Из таких вирусов наиболее известен вирус «Чернобыль», из-за эпидемии которого 26 апреля 1999 г. были уничтожены миллионы BIOS по всему миру. После этой эпидемии некоторые производители стали снабжать свои материнские платы двумя копиями BIOS. В случае повреждения основной копии загружается содержимое резервной микросхемы. Однако такие платы встречаются достаточно редко.

Свои настройки BIOS хранит в так называемой CMOS RAM. CMOS RAM называется так потому, что она выполнена на основе CMOS-структур (CMOS — Complementary Metal Oxide Semiconductor), которые отличаются малым энергопотреблением. Однако CMOS-память энергонезависима только постольку, поскольку постоянно подпитывается, например, от аккумулятора, расположенного на системной плате, или батареи гальванических элементов, как правило, смонтированной на корпусе системного блока. В то время, когда компьютер включен, CMOS RAM питается от блока питания компьютера. Энергопотребление CMOS RAM настолько мало, что даже при выключенном компьютере и отсутствующей батарее ее содержимое может сохраняться более суток только за счет остаточных зарядов на конденсаторах блока питания.

В CMOS RAM хранится информация о текущих показаниях часов, значениях времени для будильника, конфигурации компьютера: количестве памяти, типах накопителей и т. д. В случае повреждения микросхемы CMOS RAM (а также разряде батареи или аккумулятора) BIOS имеет возможность воспользоваться настройками по умолчанию.

### 3. НУЖНО ЛИ ИЗМЕНЯТЬ BIOS

Общий принцип, которого следует придерживаться: если компьютер работает стабильно и никаких недостатков в его работе, связанных с BIOS, не выявлено (при этом надо убедиться, что эти недостатки вызваны именно BIOS, а не другими причинами, например неправильными драйверами устройств, неверной настройкой операционной системы и т. д.), то обновлять BIOS не следует.

Однако существуют ситуации, когда обновление BIOS необходимо. Обычно это выход нового процессора, поддержка которого не была заложена в прежней версии. Прежде чем устанавливать новую версию, нужно отправиться на сайт технической поддержки фирмы-производителя системной платы, прочитать спецификации новой версии BIOS и при необходимости скачать их, удостоверившись, что эта версия исправляет именно те недостатки, которые были выявлены в вашем компьютере.

### 4. КАК BIOS ЗАГРУЖАЕТ КОМПЬЮТЕР

После включения компьютера на процессор подается напряжение питания, и он «просыпается». Первыми прочитанными процессором командами являются инструкции из чипа BIOS (об этом заботятся микросхемы системной платы). Первым запускается POST — программа самотестирования. POST выполняет следующие шаги:

- инициализирует системные ресурсы и регистры чипсета, систему управления электропитанием;
- определяет объем оперативной памяти и тестирует ее (RAM);
- инициализирует видеоадаптер;
- включает клавиатуру;
- тестирует последовательные и параллельные порты;
- инициализирует дисководы и контроллеры жестких дисков;
- отображает итоговую системную информацию.

В процессе выполнения этих действий BIOS сравнивает данные текущей системной конфигурации с информацией, хранящейся в CMOS, и при необходимости обновляет ее. Если при выполнении какого-либо шага возникли сбои, BIOS информирует об этом сообщениями на экране монитора, а если это невозможно (например, еще не был проинициализирован видеоадаптер), выдает гудки через системный динамик. Количество гудков соответствует кодам ошибки, которые можно узнать в документации. Некоторые системные платы снабжаются жидкокристаллическим индикатором, где отображаются стадии прохождения POST-тестов и коды возникших ошибок.

После того как все POST-задания завершены, BIOS приступает к поиску программы-загрузчика. Современные версии BIOS позволяют загружать операционную систему не только с флоппи-дисководов и жесткого диска, но и с привода CD-ROM, ZIP. Программа-загрузчик **обычно** располагается в первом секторе диска, на котором размещена операционная система. Порядок перебора дисков при поиске загрузчика задается в настройках BIOS. Если загрузчик найден, он помещается в память и ему передается управление. После этого он находит и помещает в память собственно программу загрузки операционной системы (operation system loader), которая загружает, инициализирует и конфигурирует операционную систему и драйвера устройств. И уже в завершение, когда операционная система загружена, если компьютер работает под управлением Windows, запускаются программы папки «Автозагрузка».

### 5. ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК BIOS

После выполнения последовательности тестов POST и перед началом поиска программы-загрузчика BIOS предоставляет пользователю войти в программу настройки системы — *System Setup*. Об этом BIOS информирует надписью на экране (обычно «Нажмите клавишу Del для входа в Setup»). Нажав соответствующую клавишу (чаще всего *Delete*), вы попадаете в меню программы настройки. Из него можно настроить массу различных параметров. Рассмотрим некоторые из них.

На вкладке *Standart Setup* находятся основные настройки: текущие дата и время, количество и типы жестких дисков, дисководов, тип используемой видеосистемы и т. а.



Опции *Supervisor Password* и *User Password* заведуют обеспечением управления доступом к компьютеру. С их помощью можно задать пароли на загрузку системы, причем только *Supervisor Password* ПОЗЕОЛИТ изменять настройки в BIOS. Без знания одного из этих паролей никто не получит доступ к информации, хранящейся на жестком диске или на любом другом носителе, установленном в компьютере. Единственным способом «взломать» систему останется вскрытие корпуса и замыкание специальных контактов на материнской плате. То же самое придется сделать, если пароль был забыт. Однако некоторые версии BIOS имеют так называемые инженерные пароли, предназначенные для работников сервисных центров, с помощью которых можно получить доступ к настройкам BIOS.

Полезными опциями могут стать *автоматическое включение и загрузка компьютера в заданное время*, а также его *переход в «спящий режим»* в случае бездействия. Для этого в BIOS необходимо включить функцию *Power Management*. Можно также настроить «пробуждение» компьютера через сеть, при звонке по телефону, по нажатию на клавишу на клавиатуре либо на кнопку мыши.

Опция *Quick Power On Self Test* (быстрый POST) указывает BIOS, что при прохождении POST-тестов не нужно проводить полное тестирование оборудования, а необходимо обойтись лишь минимально необходимым набором тестов.

Опция *Boot Sequence* задает порядок перебора BIOS накопителей для поиска программы-загрузчика. Возможны комбинации из дисков A:, C:, D:, CD-ROM, LS/ZIP, SCSI и др. В обычной ситуации наилучшим является вариант, в котором первым опрашиваемым устройством является жесткий диск, чтобы система не тратила время на опрос других накопителей. Это также предотвратит попытку загрузиться со случайно оставленной в дисковом диске.

Отключив опцию поиска дисководов *Boot Up Floppy Seek*, вы избавитесь от скрипа головок дисководов и шума его двигателя при каждой перезагрузке компьютера.

Опция *Halt On* отвечает за остановку компьютера в процессе прохождения POST-тестов при обнаружении неисправности или отсутствия необходимого устройства, например клавиатуры. Здесь можно задать компьютеру условия, при которых загрузка будет продолжена: *All Errors* — при любых ошибках, *All But Disk/Key* — при всех, кроме ошибок клавиатуры, диска и т. д.

Опция *Virus Warning* запрещает любую запись в загрузочный сектор жесткого диска, чем обычно занимаются вирусы. Однако в качестве неприятного побочного эффекта включение данной опции мешает установке операционной системы Windows 9x. *Boot Virus Detection* же в процессе загрузки выводит на экран предупреждающее сообщение в случае, если содержимое загрузочного сектора отличается от предварительно сохраненного в памяти. Далее, по усмотрению пользователя, можно либо продолжить загрузку, либо перезагрузить ПК, используя системную дискету.

Раздел *IDE HDD Auto detection* предоставляет возможность автоматического определения параметров жесткого диска и выбора режима, в котором тот будет работать.

Режим *UDMA* поддерживается всеми современными жесткими дисками и позволяет повысить производительность системы в целом. Отключение его может понадобиться лишь в случае проблем в работе операционной системы (такие проблемы иногда проявляются в работе, например, Windows 2000).

*HDD S.M.A.R.T. capability* включает или выключает поддержку дисками технологии S.M.A.R.T., что расширява-

ется и переводится как «технология самодиагностики и мониторинга состояния диска». С ее помощью можно заранее предотвратить потерю информации при сбое жесткого диска. Система отслеживает нормальную работу механических и электронных элементов накопителя и оценивает его состояние путем сравнения текущих параметров с заложенными пороговыми значениями. Активизация этой функции несколько снижает производительность компьютера, зато гарантирует сохранность данных, что особенно актуально для съемных дисков.

Некоторые версии BIOS предоставляют возможность низкоуровневого форматирования жесткого диска (*Low-level format*), однако пользоваться ею следует с огромной осторожностью, а лучше не пользоваться вообще, чтобы избежать повреждения жесткого диска.

Опция *BIOS Update* (другой вариант названия — *Pentium II Microcode*) включает механизм, необходимый для загрузки микрокода, содержащего исправления ошибок в процессорах класса Pentium II. Включение данной опции повышает стабильность работы такой системы.

Отключать параметр *CPU L1 and L2 Cache settings* не следует, так как это приводит к очень значительному снижению производительности, однако может понадобиться в случае нестабильной работы.

Некоторые нестандартные видеокарты могут некорректно отображать цвета. В этом случае необходимо включить функцию *PCI/VGA Palette Snoop*.

Через меню *Integrated Peripherals* можно настроить работу портов ввода/вывода, параметры клавиатуры и мыши, включить поддержку PS/2 и USB, настроить режимы работы жестких дисков.

## 6. КАК BIOS УПРАВЛЯЕТ РАБОТОЙ ОБОРУДОВАНИЯ

Как уже говорилось ранее, в системах под управлением DOS или Windows 9x BIOS берет на себя роль управления аппаратной частью ПК и служит посредником между операционной системой и оборудованием.

BIOS реализует свои функции через систему прерываний программного обеспечения. Для запуска подпрограммы, содержащей специальную инструкцию микропроцессору по обработке какой-либо конкретной ситуации, выполняемая программа устанавливает соответствующий флажок прерывания.

Прерывания программного обеспечения приводят к тому, что микропроцессор приостанавливает выполнение текущей задачи и начинает выполнять подпрограмму по обработке прерывания. Для реализации этого механизма микропроцессор, выполнив какую-либо элементарную операцию, исследует векторы прерываний. Если прерывание выставлено, коды выполняемой программы запоминаются, чтобы после обработки прерывания выполнение прерванной программы могло быть продолжено. Каждый вектор прерывания является указателем, говорящим микропроцессору, где находятся коды по обработке данного прерывания. Микропроцессор читает значение вектора и начинает выполнять программы по указанному вектору адресу.

Так как число имеющихся прерываний может оказаться намного меньше того числа функций, которое вы хотели бы использовать в своих программах, некоторые прерывания BIOS используются для реализации нескольких функций. Эти функ-



### 3. ВИДЕОКАРТЫ

#### 3.1. Из чего состоит видеокарта

**Видеокарта состоит из четырех основных устройств:** памяти, контроллера, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП, DAC) и видео-ПЗУ.

Видеопамять нужна для хранения изображения. От ее объема зависит максимально возможное разрешение видеокарты. Полное разрешение видеокарты можно посчитать по формуле

$$G \times B \times C,$$

где  $G$  — количество точек по горизонтали,

$B$  — по вертикали, а

$C$  — количество возможных цветов каждой точки. Например, для разрешения  $640 \times 480 \times 16$  достаточно 256 КБ, для  $800 \times 600 \times 256$  — 512 КБ, для  $1024 \times 768 \times 65536$  — 2 МБ. Для хранения цветов отводится некоторое целое число двоичных разрядов, поэтому количество цветов всегда является степенью двойки: 4 разряда — 16 цветов, 8 разрядов — 256 цветов, 16 разрядов — 65 536 цветов (так называемый режим High Color — высококачественное цветовоспроизведение), 24 разряда — 16 777 216 цветов (True Color — реалистичное цветовоспроизведение).

Видеоконтроллер отвечает за вывод изображения из видеопамяти, обновление ее содержимого, формирование сигналов для монитора (горизонтальной и вертикальной развертки) и обработку запросов центрального процессора, который задает необходимый поток информации для вывода. Некоторые видеоконтроллеры являются потоковыми — их работа основана на создании и смешивании воедино нескольких потоков графической информации. Обычно это основное изображение, на которое накладывается изображение аппаратного курсора мыши и отдельное изображение в окне операционной системы. Видеоконтроллер с потоковой обработкой, а также с аппаратной поддержкой некоторых типовых функций называется акселератором, или ускорителем, и служит для разгрузки ЦП от рутинных операций по формированию изображения.

ЦАП служит для преобразования потока данных, формируемых видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на монитор. Мониторы используют аналоговый видеосигнал, поэтому возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами ЦАП. Большинство ЦАП имеют разрядность  $8 \times 3$  — три канала основных цветов (красный, синий, зеленый, RGB), по 256 уровней яркости на каждый цвет, что в сумме дает 16,7 млн цветов. Обычно ЦАП совмещен на одном кристалле с видеоконтроллером.

Видео-ПЗУ — постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую — к нему обращается только центральный процессор, и в результате выполнения им программ из ПЗУ происходят обращения к видеоконтроллеру и видеопамяти. ПЗУ необходимо только для первоначального запуска адаптера и работы в режиме MS DOS; операционные системы с графическим интерфейсом, например Windows, не используют ПЗУ для управления адаптером

#### 3.2. Типы видеоадаптеров

##### *MDA — адаптер монохромного дисплея*

MDA (Monochrome Display Adapter) — простейший видеоадаптер, применявшийся в IBM PC. Его официальное имя — Monochrome Display.

Слово монохромный отражает самую важную характеристику MDA. Он был создан для работы с одноцветным дисплеем. Первоначально он работал с экранами зеленого цвета, которыми обеспечивались почти все системы IBM того времени.

Слова «адаптер дисплея» являются функциональным описанием. Это устройство преобразует сигналы, распространяющиеся по шине PC, к форме, воспринимаемой видеосистемой. Возможность подключения принтера к этому адаптеру является его достоинством, потому что позволяет подключить принтер без использования еще одного зажима расширения.

MDA является символьной системой, не обеспечивающей никакой другой графики, за исключением расширенного множества символов IBM. Это был первый адаптер IBM и в недавнем времени он был лучшим адаптером для обработки текстов, обеспечивающим самое четкое изображение символов, по сравнению с любыми дисплейными системами, выпущенными до PS/2.

Текстовый режим был целью разработки адаптера. Тогда IBM не могла вообразить, что кому-либо придется рисовать схемы на дисплее.

Чтобы обеспечить подключение терминалов, используемых в больших компьютерных системах, IBM для изображения символа в MDA использовала площадь экрана в  $9 \times 14$  пикселей, а сам символ был  $7 \times 9$ . Дополнительное пространство использовалось для разделения каждого символа, что увеличивало читаемость.

Для реализации тогдашних стандартов видеотерминалов, обрабатывающих символы по 80 столбцам и 25 рядам, требовалось 740 горизонтальных пикселей и 350 вертикальных точек на экран.

При работе с таким количеством точек IBM пошла на компромисс. При отображении информации с большой частотой потребовался бы более широкополосный монитор, чем тот, который был доступен (во всяком случае за небольшие деньги) во время разработки PC. IBM слегка уменьшила используемую частоту, доведя ее до 50 Гц, и компенсировала возможность появления мерцания экрана использованием люминофора с большим остаточным свечением. Таким образом появился стандарт IBM на монохромный дисплей.

##### *Геркулес*

HGC (Hercules Graphics Card — графическая Карта Hercules) — расширение MDA с графическим режимом  $720 \times 348$ , разработанное фирмой Hercules.

##### *CGA — цветной графический адаптер*

Первым растровым дисплейным адаптером, разработанным IBM для PC, был цветной графический адаптер — CGA (Color Graphic Adapter). Представленная альтернатива MDA ослепила компьютерный мир, привыкший к зеленому. Новый адаптер обеспечивал 16 ярких чистых цветов. Помимо этого, он обладал способностью работать в нескольких графических режимах с различной разрешающей способностью.

Как об этом говорит наименование адаптера, он предназначен для формирования графического изображения на цветном экране. Однако он обеспечивал работу и с монохромными дисплеями, созданными не IBM для платы MDA. Он мог работать в паре и с монохромными, и с композитными мониторами, и даже с модулятором телевизионных приемников. (Тем не менее вы не можете подключить CGA к телевизору, если у последнего нет композитного видеовхода.) Обеспечивает также работу светового пера.

CGA — это многорежимный дисплейный адаптер. Он может применяться и для символьных, и для побитных технологий. Для каждой из них он реализует несколько режимов. Он содержит 16 Кб памяти, прямо доступных центральному микропроцессору.

Символьный режим функционирования CGA устанавливается по умолчанию. В этом режиме функционирование CGA напоминает MDA. Главным отличием этих двух адаптеров является то, что второй был создан для работы с нестандартными вертикальными и горизонтальными частотами, обеспечивая более четкое изображение. CGA же работает на стандартных частотах — тех, что используются композиционными дисплеями. Это дает возможность быть совместимым с большим семейством мониторов, но в то же время уменьшает качество изображения.

CGA разделил дисплей на матрицу в 640 горизонтальных пикселей и 200 вертикальных. Для того чтобы расположить 2000 символов на экране размером 80x25 символов в формате MDA, используются ячейки 8x8 пикселей.

В системах CGA каждый символ располагается в матрице 7x7. Одна точка зарезервирована для подстрочного элемента и еще одна — для разделения. Очевидно, что подстрочный элемент имеет протяженность на все изображение, что позволяет избежать дополнительных линий для разделения строк текста. Использование меньшего количества точек при изображении символа означает, что его изображение будет иметь более грубую и менее приятную форму по сравнению с MDA.

В любом текстовом режиме IBM, управляя атрибутами, можно работать с 16-цветовой палитрой. Любой символ текста может быть изображен любым из 16 цветов.

Фон символа — точки, входящие в матрицу символа 8x8 и не участвующие в формировании символа, — может также иметь один из 16 цветов, но с одним ограничением. В режиме, устанавливаемом по умолчанию, для фона можно использовать 8 цветов, потому что бит в байте параметров, устанавливающий яркость или интенсивность фоновых цветов, предназначен для другой цели. Он применяется для задания режима мерцания символа.

Специальный регистр CGA изменяет назначение этого бита. Загружая определенные значения в этот регистр, пользователь или программа могут выбирать между мерцанием или изображением цвета фона с повышенной интенсивностью. Однако этот регистр управляет всем текстом экрана, поэтому невозможно одновременно использовать и мерцающие символы, и повышенную интенсивность цветового фона.

#### *EGA — улучшенный графический адаптер*

К 1984 г. недостатки CGA стали очевидными. Это выявилось благодаря широкому его распространению. Тяжело читаемый текст и грубая графика портили зрение быстрее всякого другого приспособления

Как ответ на заслуженную критику появился улучшенный графический адаптер — EGA. Улучшение было многогранным: возросшая разрешающая способность, возможность обеспечивать графический режим монохромных экранов, в том числе любимых IBM зеленых дисплеев.

Самое существенное изменение хорошо заметно по формируемому изображению. Разрешающая способность была увеличена до 640x350 пикселей. Ячейки символов имеют размер 8x14. И хотя такая ячейка на одну точку уже, чем поддерживаемая MDA, символ формируется той же матрицей 7x9. Но более важным являлось то, что было выделено достаточно места для подстрочного и надстрочного пространства. Благодаря этому смежные ряды не сливались и цветное изображение текста воспринималось так же хорошо, как и монохромное.

Разрешающая способность 640x350 обеспечивалась в графическом режиме. Этот адаптер мог также поддерживать все графические режимы предыдущих адаптеров IBM. Это означает, что EGA способен обеспечить все режимы устаревшего CGA.

Возможности стандарта EGA по формированию цветовой гаммы существенно возросли. Посредством изменения интерфейса «адаптер — дисплей» реализуемая палитра EGA была расширена до 64 оттенков (считая черный и различные оттенки серого как отдельные цвета). Кроме того, благодаря наличию большого ресурса памяти стандарт EGA способен поддерживать более широкую палитру цветов с более высоким уровнем разрешающей способности. В режиме с максимальной разрешающей способностью и полным использованием ресурса памяти EGA в состоянии одновременно формировать изображение в 16 цветовых оттенках, выбранных из 64 цветной палитры на экране в 640x350 пикселей.

#### *MCGA — многоцветный графический адаптер*

MCGA (Multicolor Graphics Adapter) введен фирмой IBM в ранних моделях PS/2. Количество воспроизводимых цветов увеличено до 262144 (по 64 уровня на каждый из основных цветов). Помимо палитры введено понятие таблицы цветов, через которую выполняется преобразование 64-цветного пространства цветов EGA в пространство цветов MCGA. Введен также видеорежим 320x200x256, в котором вместо битовых плоскостей используется представление экрана непрерывной областью памяти объемом 64000 байт, где каждый байт описывает цвет соответствующей ему точки экрана. Совместим с CGA по всем режимам и с EGA по текстовым, за исключением размера матрицы символа. Интерфейс с монитором — аналогово-цифровой: цифровые сигналы синхронизации, аналоговые, сигналы основных цветов, передаваемые монитору без дискретизации. Поддерживает подключение монохромного монитора и его автоматическое опознавание, при этом в видео-BIOS включается режим суммирования цветов по так называемой шкале серого для получения полутонового черно-белого изображения. Суммирование выполняется только при выводе через BIOS: при непосредственной записи в видеопамять на монитор попадает только сигнал зеленого цвета (если он не имеет встроенного цветосмесителя).

#### *VGA — массив визуальной графики*

VGA (Video Graphics Array) — расширение MCGA, совместимое с EGA, введен фирмой IBM в средних моделях PS/2

Точно так же, как и в предыдущих системах, VGA обеспечивает различные уровни разрешающей способности в различных режимах функционирования. Но VGA обеспечивает гораздо большее количество режимов. Их общее число равно 17. Однако в графическом и Текстовом режимах Достигаются отличающиеся уровни разрешающей способности.

В графических режимах при формировании растрового Цветного изображения достигается разрешающая способность 640x480 пикселей. При этом формируется 16 цветов, выбранных из палитры в 256. Такой же уровень разрешающей способности обеспечивается и для монохромного изображения.

Переход к стандарту 640x480 пикселей от стандарта EGA (640x350) позволил улучшить точность изображения. Стандарт VGA позволяет создать изображение более точное с использованием большей гаммы цветов. Отношение числа горизонтальных пикселей к числу вертикальных (4:3) является благоприятным фактором, потому что оно равно отношению сторон экрана большинства мониторов.

Новый стандарт способен поддерживать 256 оттенков экрана одновременно. Цвета выбираются из палитры 262144 оттенка. В этом режиме разрешающая способность ограничена уровнем 320x200 пикселей. Эта разрешающая способность CGA, работающего в режиме со средней разрешающей способностью, но последний может работать одновременно с четырьмя цветами, выбранными из палитры в 16 цветов.

#### **Специализированные адаптеры IBM**

IBM 8514/a — специализированный адаптер для работы с высокими разрешениями (640x480x256 и 1024x768x256) с элементами графического ускорителя. Не поддерживает видеорежимы VGA. Интерфейс с монитором аналогичен VGA/MCGA.

IBM XGA — следующий специализированный адаптер IBM. Расширено цветовое пространство (добавлен режим 640x480x65536), добавлен текстовый режим 132x25 (1056x400). Интерфейс с монитором аналогичен VGA/MCGA.

#### **SVGA - супер-VGA**

SVGA (Super VGA) — расширение VGA с добавлением более высоких разрешений и дополнительного сервиса. Видеорежимы добавляются из ряда 800x600, 1024x768, 1152x864, 1280x1024, 1600x1200 — все с соотношением 4:3. Цветовое пространство расширено до 65536 (High Color) или 16.7 млн (True Color). Также добавляются расширенные Текстовые режимы формата 132x25, 132x43, 132x50 SVGA является фактическим стандартом видеоадаптера примерно с 1992 г. и по настоящее время.

### **3.3. Ускорители (акселераторы)**

Для перекладывания части типовых операций по работе с изображением на встроенный процессор адаптера видеокарты стали дополняться набором аппаратных возможностей, называемых ускорителем или акселератором. Существуют ускорители графики, ускорители анимации, ускорители трехмерной графики (3D-акселераторы) с поддержкой многослойного изображения, теней и пр.

Ускорители 2D-графики производят выполнение некоторых графических функций на аппаратном уровне, и их возможности обычно используются для ускорения работы гра-

фического интерфейса пользователя (GUI) в операционных системах (например, Windows, OS/2, X-Windows и т. п.). К числу этих функций относятся перемещение больших блоков изображения из одного участка экрана в другой (например, при перемещении окна), заливка участков изображения, рисование линий, дуг, масочных шрифтов, поддержка аппаратного курсора и т. п.

Ускорители анимации обычно разгружают центральный процессор от заключительных стадий вывод: видеоизображения на экран монитора, например, они могут переводить цвета из одного представления в другое, осуществлять масштабирование изображения и т. п.

Ускорители 3D-графики используются для ускорения операций при построении трехмерных пространств и помогают при визуализации сложных трехмерных объектов, в современных 3D-играх и других областях, например в системах автоматического проектирования.

Хотя функции ускорителей используются только на заключительных стадиях построения изображения и могут весьма успешно выполняться и центральным процессором, но практически всегда это наиболее ресурсоемкие операции и применение ускорителя может привести к очень существенному приросту производительности компьютера.

#### **3D-акселерация**

Посмотрим, что делается в компьютере при отрисовке трехмерной сцены, например в компьютерной игре. Каждая сцена рисуется в несколько этапов:

**1. Определение состояния объектов.** Эта часть программы не имеет прямого отношения к компьютерной графике, она моделирует тот мир, который будет отображаться в дальнейшем. Например, в случае компьютерной игры это правила игры и физические законы перемещения игрока, искусственный интеллект монстров и т. д.

**2. Определение соответствующих текущему состоянию геометрических моделей.** Этот этап создает геометрическое представление текущего момента этого маленького «виртуального мира».

**3. Разбиение геометрических моделей на примитивы.** На этом этапе создается внешний вид объектов в виде набора определенных примитивов, разумеется, на основе информации из предыдущего шага. Наиболее распространенным примитивом в наше время является треугольник, и большинство современных программ и ускорителей работают именно с треугольниками. На треугольники всегда можно разбить любой плоский многоугольник, и именно тремя точками можно однозначно задать плоскость в пространстве.

**4. Привязка текстур и освещения.** На этой стадии определяется, как будут освещены геометрические примитивы (треугольники), а также какие и как на них в дальнейшем будут наложены текстуры (изображения, передающие внешний вид материала объекта, т. е. негеометрическую визуальную информацию; пример текстуры — песок на абсолютно ровном пляже). Как правило, на этой стадии информация вычисляется только для вершин примитива.

**5. Видовые геометрические преобразования.** Здесь определяются новые координаты для всех вершин примитивов исходя из положения наблюдателя и направления его взгляда. Сцена как бы проецируется на поверхность монитора, превращаясь в двухмерную, хотя информация о расстоянии от наблюдателя до вершин сохраняется для последующей обработки.

6. *Отбрасывание невидимых примитивов.* На этой стадии из списка примитивов исключаются полностью невидимые (оставшиеся позади или сбоку от зоны видимости).

7. *Установка примитивов.* Здесь информация о примитивах (координаты вершин, наложение текстур, освещение и т. д.) преобразуется в вид, пригодный для последующей стадии.

8. *Закраска примитивов.* На этой стадии, собственно, и происходит построение в буфере кадра (памяти, отведенной под результирующее изображение) картинки на основе информации о примитивах, сформированной предыдущей стадией, и прочих данных, таких, как текстуры, таблицы тумана и прозрачности и пр. Как правило, на этой стадии для каждой точки закрашиваемого примитива определяется ее видимость, например, с помощью буфера глубин (Z-буфера) и, если она не заслонена более близкой к наблюдателю точкой (другого примитива), вычисляется ее цвет. Цвет определяется на основе информации об освещении и наложении текстур, определенной ранее для вершин этого примитива.

9. *Финальная обработка* — обработка всей результирующей картинки как единого целого какими-либо двухмерными эффектами.

Ускоритель состоит из геометрического процессора, механизма установки (ответственного за реализацию этапа 7) и механизма отрисовки примитивов — закраски (этапы 8 и 9), который является комбинацией двух блоков — обработки текстур и обработки буфера кадра. Когда говорят о производительности ускорителя, как правило, приводятся два числа — максимальная пропускная способность (треугольников в секунду) и максимальная производительность закраски (точек в секунду).

Закраска происходит следующим образом: блок обработки буфера кадра определяет, видна ли закрашиваемая точка, например, с помощью буфера глубин (Z-буфер). Если она видна, блок обработки текстур вычисляет цвет текстуры, соответствующий этой точке примитива. Затем вычисленный цвет текстуры помещается в буфер кадра, заменяя находившееся там ранее значение, либо комбинируется с ним по какому-либо правилу. Ускоритель должен уметь реализовать цветное освещение, эффекты типа металла или отражения и другие эффекты.

Как правило, для каждой точки текстуры, кроме цвета, можно задать степень ее прозрачности. Подобным образом накрашиваются, например, полупрозрачные по краям взрывы и ореолы вокруг источников света в компьютерных играх.

Последнее действие блока обработки буфера кадра — наложение глобальных эффектов на готовую картинку. Например, туман, дымка или темнота — с точки зрения ускорителя одно и то же. Устраняются резкие границы между треугольниками, изображению придается приятный «монокитный» вид.

Ранее ускорители брали на себя лишь два-три последних этапа. Однако современные ускорители поддерживают геометрические преобразования (этапы 5, 6) и способны значительно увеличить скорость построения изображения.

#### 4. МОНИТОРЫ

*Монитор* — это устройство вывода графической и текстовой информации в форме, доступной пользователю. Мониторы входят в состав любой компьютерной системы. Они яв-

ляются визуальным каналом связи со всеми прикладными программами и стали жизненно важным компонентом при определении общего качества и удобства эксплуатации всей компьютерной системы.

В настоящее время развитие компьютерных технологий требует разработки новых мониторов, большего размера и новых возможностей. Создаваемые новые программы по работе с трехмерной графикой уже не могут нормально воспроизводиться на старых мониторах. Все это подтолкнуло разработчиков к усовершенствованию уже имеющихся технологий в области воспроизведения информации. Поэтому эта проблема и стала одной из важных в компьютерной технике.

Попытаемся описать уже существующие типы мониторов, как они появились и вследствие чего, принцип работы некоторых мониторов, а также появление новых технологий, которые приведут нас в мир будущего. Правда, многие из них находятся на данный момент в стадии разработки, но все равно уже ясно, что они быстро завоевывают рынок. Понятно, что не было нужды в усовершенствовании мониторов, если не было прогресса в других областях. Таким образом, развитие мониторов непосредственно связано с усовершенствованием других составных компьютера.

##### 4.1. Мониторы с электронно-лучевой трубкой

Сегодня самый распространенный тип мониторов — это мониторы с электронно-лучевой трубкой (CRT — Cathode Ray Tube). Как видно из названия, в основе всех подобных мониторов лежит катодно-лучевая трубка, но это дословный перевод, технически правильно говорить электронно-лучевая трубка (ЭЛТ). Используемая в этом типе мониторов технология была разработана много лет назад и первоначально создавалась в качестве специального инструментария для измерения переменного тока, проще говоря, для осциллографа. Развитие этой технологии применительно к созданию мониторов за последние годы привело к производству все больших по размеру экранов с высоким качеством и низкой стоимостью. Сегодня найти 14"-й монитор очень сложно, хотя несколько лет назад это был стандарт. Сегодня стандартными являются 15"-й и 17"-й мониторы. Высокий спрос также и на мониторы с диагональю 19" и более, особенно среди людей, работа которых связана с подготовкой печатных изданий, графикой.

Рассмотрим принципы работы CRT-мониторов. CRT, или ЭЛТ, монитор имеет стеклянную трубку, внутри которой находится вакуум, т. е. весь воздух удален. С фронтальной стороны внутренняя часть стекла трубки покрыта люминофором. Для создания изображения в CRT-мониторе используется электронная пушка, испускающая поток электронов сквозь металлическую маску или решетку на внутреннюю поверхность стеклянного экрана монитора, которая покрыта разноцветными люминофорными точками. Поток электронов на пути к фронтальной части трубки проходит через модулятор интенсивности и ускоряющую систему, работающие по принципу разности потенциалов. В результате электроны приобретают большую энергию, часть которой расходуется на свечение люминофора. Эти светящиеся точки люминофора формируют изображение, видимое на мониторе. Как правило, в цветном CRT-мониторе используются три электронные пушки, в отличие от одной пушки, применяемой в монохромных мониторах, которые сейчас практически не производятся и мало кому интересны. Люминофорный слой, покрывающий фронтальную часть ЭЛТ, состоит из очень маленьких элементов (на столько

маленьких, что человеческий глаз их не всегда может различить). Эти люминофорные элементы воспроизводят основные цвета. Фактически имеются три типа разноцветных частиц, чьи цвета соответствуют основным цветам: красный, зеленый и синий. Каждая из трех пушек соответствует одному из основных цветов и посылает пучок электронов на различные частицы люминофор, чье свечение основными цветами с различной интенсивностью комбинируется, и в результате формируется изображение с требуемым цветом. Например, если активировать красную, зеленую и синюю люминофорные частицы, то их комбинация сформирует белый цвет.

Для управления ЭЛТ необходима и управляющая электроника, качество которой во многом определяет и качество монитора. Кстати, именно разница в качестве управляющей электроники, создаваемой разными производителями, является одним ИЗ критериев, определяющих разницу между мониторами с одинаковой ЭЛТ. Понятно, что электронный луч, предназначенный для красных люминофорных элементов, не должен влиять на люминофор зеленого или синего цвета. Чтобы добиться такого действия, используется специальная маска, чья структура зависит от типа кинескопов от разных производителей, обеспечивающая дискретность (растровость) изображения. ЭЛТ можно разбить на два класса — трехлучевые с дельтаобразным расположением электронных пушек и с планарным расположением электронных пушек. В этих трубках применяются щелевые и теневые маски, хотя правильнее сказать, что они все теневые. Самые распространенные типы масок — это теневые, а они бывают двух типов: Shadow Mask (теневая маска) и Slot Mask (щелевая маска).

#### *Shadow Mask*

**Теневая маска** — это самый распространенный тип масок для CRT-мониторов, состоит из металлической сетки перед частью стеклянной трубки с люминофорным слоем. Отверстия в металлической сетке работают как прицел, именно этим обеспечивается то, что электронный луч попадает только на требуемые люминофорные элементы и только в определенных областях. Теневая маска создает решетку с однородными точками, где каждая такая точка состоит из трех люминофорных элементов основных цветов (зеленого, красного и синего), которые светятся с различной интенсивностью под воздействием лучей из электронных пушек. Минимальное расстояние между люминофорными элементами одинакового цвета называется шагом точки и является индексом качества изображения. Шаг точки обычно измеряется в миллиметрах. Чем меньше значение шага точки, тем выше качество воспроизводимого на мониторе изображения. Теневая маска применяется в большинстве современных мониторов — Hitachi, Panasonic, Samsung, Daewoo, LG, Nokia, Viewsonic.

#### *Slot Mask*

**Щелевая маска** — это технология, широко применяемая компанией NEC. Это решение на практике представляет собой комбинацию двух технологий, описанных выше. В данном случае люминофорные элементы расположены в вертикальных эллиптических ячейках, а маска сделана из вертикальных линий. Фактически вертикальные полосы разделены на эллиптические ячейки, содержащие группы из трех люминофорных элементов трех основных цветов. Минимальное расстояние между двумя ячейками называется slot pitch (щелевой шаг). Чем меньше значение slot pitch,

тем выше качество изображения на **мониторе**. Щелевая маска используется, помимо мониторов от NEC (где ячейки эллиптические), в мониторах Panasonic.

Есть и еще один вид трубок, в которых используется Aperture Grill (апертурная, или теневая, решетка). Эти трубки стали известны под именем Trinitron и впервые были представлены на рынке компанией Sony еще в 1932 г. В трубках с апертурной решеткой применяется оригинальная технология, где имеется три лучевые пушки, три катода (три модулятора, но при этом имеется одна общая фокусировка). **Апертурная решетка** — это тип маски, используемый равными производителями в своих технологиях для производства кинескопов, носящих разные названия, но имеющих одинаковую суть, например технология Trinitron от Sony или Diamondtron от Mitsubishi.

Это решение не включает в себя металлическую решетку с отверстиями, как в случае с теневой маской, а имеет решетку из вертикальных линий. Вместо точек с люминофорными элементами трех основных цветов апертурная решетка содержит серию нитей, состоящих из люминофорных элементов, выстроенных в виде вертикальных полос трех основных цветов. Такая система обеспечивает высокую контрастность изображения и хорошую насыщенность цветов, что вместе обеспечивает высокое качество мониторов с трубками на основе этой технологии. Минимальное расстояние между полосами люминофора одинакового цвета называется strip pitch (или шагом полосы) и измеряется в миллиметрах. Чем меньше значение strip pitch, тем выше качество изображения на мониторе. Заметим, что нельзя напрямую сравнивать размер шага для трубок разных типов: шаг точек трубки с теневой маской измеряется по диагонали, в то время как шаг апертурной решетки, иначе называемый горизонтальным шагом точек, — по горизонтали. Поэтому при одинаковом шаге точек трубка с теневой маской имеет большую плотность точек, чем трубка с апертурной решеткой. А вот расстояние между отверстиями маски измеряется в миллиметрах. Чем меньше шаг точки, тем лучше монитор: изображения выглядят более четкими и резкими, контуры и линии получаются ровными и изящными. Стандартной для 14"-го монитора является величина 0.28 мм, встречаются также 0.26, 0.21, **0.31**, 0.22 и др.

## 4.2. Жидкокристаллические мониторы

LCD (Liquid Crystal Display — жидкокристаллические мониторы) сделаны из вещества, которое находится в жидком состоянии, но при этом обладает некоторыми свойствами, присущими кристаллическим телам. Фактически это жидкости, обладающие анизотропией свойств, связанных с упорядоченностью в ориентации молекул. Жидкие кристаллы были открыты давным-давно, по изначальности они использовались для других целей. Молекулы жидких кристаллов под воздействием электричества могут изменять свою ориентацию и вследствие этого изменять свойства светового луча, проходящего сквозь них. В результате дальнейших исследований стало возможным обнаружить связь между повышением электрического напряжения и изменением ориентации молекул кристаллов для обеспечения создания изображения. Первое СБОР применение жидкие кристаллы нашли в дисплеях для калькуляторов и в кварцевых часах, а затем их стали использовать в мониторах для портативных компьютеров. Сегодня R в результате прогресса в этой области начинают получать вг>

большее распространение LCD-мониторы для настольных компьютеров.

Экран LCD-монитора представляет собой массив маленьких сегментов (называемых пикселями), которые могут манипулироваться для отображения информации. Технологические новшества позволили ограничить их размеры величиной маленькой точки, соответственно, на одной и той же площади экрана можно расположить большее число электродов, что увеличивает разрешение LCD-монитора и позволяет нам отображать даже сложные изображения в цвете. Для вывода цветного изображения необходима подсветка монитора сзади так, чтобы свет порождался в задней части LCD-дисплея. Это необходимо для того, чтобы можно было наблюдать изображение с хорошим качеством, даже если окружающая среда не является светлой. Цвет получается в результате использования трех фильтров, которые выделяют из излучения источника белого света три основных компонента. При комбинации Трак основных цветов для каждой точки, или пикселя, экрана появляется возможность воспроизвести любой цвет.

Первые LCD-дисплеи были очень маленькими, около 8", в то время как сегодня они достигли 15" размеров для использования в ноутбуках, а для настольных компьютеров производятся 19"-е и более LCD-мониторы. Вслед за увеличением размеров следует увеличение разрешения, следствием чего является возникновение новых проблем, которые были решены с помощью появившихся специальных технологий. Одной из первых проблем была необходимость стандарта в определении качества отображения при высоких разрешениях. Первым шагом на пути к цели было увеличение угла поворота плоскости поляризации света в кристаллах с 90° до 270° с помощью STN-технологии. SIN — это акроним, означающий «Super Twisted Nematic». Технология STN позволяет увеличить угол кручения ориентации кристаллов внутри LCD-дисплея с 90° до 270°, что обеспечивает лучшую контрастность изображения при увеличении размеров монитора.

В будущем следует ожидать расширения продвижения LCD-мониторов благодаря тому факту, что с развитием технологии конечная цена устройств снижается, что дает возможность большому числу пользователей покупать новые продукты.

Расскажем о разрешении LCD-мониторов. Это разрешение одно, и его еще называют native, оно соответствует максимальному физическому разрешению CRT-мониторов. Именно в native-разрешении LCD-монитор воспроизводит изображение лучше всего. Это разрешение определяется размером пикселей, который у LCD-монитора фиксирован. При этом есть возможность использовать и более низкое, чем native, разрешение. Для этого есть два способа. Первый называется **центрированием**; суть метода в том, что для отображения изображения используется только то количество пикселей, которое необходимо для формирования изображения с более низким разрешением. В результате изображение получается не во весь экран, а только в середине. Все неиспользуемые пиксели остаются черными, т. е. вокруг изображения образуется широкая черная рамка. Второй метод называется **растяжением**. Суть его в том, что при воспроизведении изображения с более низким, чем native, разрешением используются все пиксели, т. е. изображение занимает весь экран. Однако из-за того, что изображение растягивается на весь экран, возникают небольшие искажения и ухудшается резкость. Поэтому при выборе LCD-монитора важно четко знать, какое именно разрешение вам нужно. К преимуществам LCD-мониторов мож-

но отнести то, что они действительно плоски в буквальном смысле этого слова, а создаваемое на их экранах изображение отличается четкостью и насыщенностью цветов. Их отличает также отсутствие искажений на экране и массы других проблем, свойственных традиционным CRT-мониторам. К тому же потребляемая и рассеиваемая мощность у LCD-мониторов существенно ниже, чем у CRT-мониторов.

Рассмотрим отличия LCD-мониторов с активной матрицей и CRT-мониторов.

### **Разрешение**

LCD-мониторы имеют только одно разрешение с фиксированным размером пикселей. В зависимости от поддерживаемых функций расширения или компрессии можно использовать более высокое или более низкое разрешение, но они не будут оптимальными.

CRT-мониторы поддерживают различные разрешения. При всех поддерживаемых разрешениях монитор можно использовать оптимальным образом. Ограничение накладываться только приемлемостью частоты регенерации.

### **Частота регенерации**

Оптимальная частота у LCD-мониторов 60 Гц, чего достаточно для отсутствия мерцания. У CRT-мониторов только при частотах свыше 75 Гц отсутствует явно заметное мерцание.

### **Точность отображения цвета**

LCD-мониторы поддерживают True Color, и имитирует требуемую цветовую температуру. CRT-мониторы также поддерживают True Color, и при этом имеется масса устройств калибровки (настройки) цвета.

### **Формирование изображения**

Изображение в LCD-мониторах формируется пикселями, число которых зависит только от конкретного разрешения LCD-панели. Шаг пикселей зависит только от размера самих пикселей, но не от расстояния между ними. Каждый пиксель формируется индивидуально, что обеспечивает великолепную фокусировку, ясность и четкость. Изображение получается более целостным и гладким.

В CRT-мониторах пиксели формируются группой точек (триады) или полосок. Шаг точки, или линии, зависит от расстояния между точками, или линиями, одного цвета. В результате четкость и ясность изображения сильно зависят от размера шага точки, или шага линии, и от качества CRT.

### **Угол обзора**

В настоящее время стандартным для LCD-мониторов является угол обзора 120° и выше; с дальнейшим развитием технологий следует ожидать увеличения угла обзора. CRT-мониторы, в отличие от них, имеют отличный обзор под любым углом.

### **Энергопотребление и излучение**

Практически никаких опасных электромагнитных излучений у LCD-мониторов нет. Уровень потребления энергии примерно на 70% ниже, чем у стандартных CRT-мониторов.

В работе CRT-мониторов всегда присутствует электромагнитное излучение, однако их уровень зависит от того, соответствует ли CRT какому-либо стандарту безопасности. Потребление энергии в рабочем состоянии на уровне 80 Вт.

### *Интерфейс монитора с компьютером*

LCD-мониторы имеют цифровой интерфейс, однако большинство из них имеют встроенный аналоговый интерфейс для подключения к наиболее распространенным аналоговым выходам видеоадаптеров. CRT-мониторы поддерживают только аналоговый интерфейс.

### *Сфера применения*

LCD-монитор — стандартный дисплей для мобильных систем. В последнее время начинает завоевывать место и в качестве монитора для настольных компьютеров. Идеально подходят в качестве дисплея для компьютеров, т. е. для работы в Интернете, с текстовыми процессорами и т. д.

CRT-монитор — стандартный монитор для настольных компьютеров. Крайне редко используются в мобильном виде. Идеально подходит для отображения видео и анимации.

Главной проблемой развития технологий LCD для сектора настольных компьютеров, похоже, является размер монитора, который влияет на его стоимость. С ростом размеров дисплеев снижаются производственные возможности. В настоящее время максимальная диагональ LCD-монитора, пригодного к массовому производству, достигает 20", а недавно некоторые разработчики представили 43"-е модели и даже 64"-е модели TFT-LCD-мониторов, готовых к началу коммерческого производства. Но похоже, что исход битвы между CRT- и LCD-мониторами за место на рынке уже предрешен. Причем не в пользу CRT-мониторов. Будущее, судя по всему, все же за LCD-мониторами с активной матрицей. Исход битвы стал ясен после того, как IBM объявила о выпуске монитора с матрицей, имеющей 200 пикселей на дюйм, то есть с плотностью в два раза больше, чем у CRT-мониторов. Как утверждают эксперты, качество картинки отличается так же, как при печати на матричном и лазерном принтерах. Поэтому вопрос перехода к повсеместному использованию LCD-мониторов лишь в их цене.

## 4.3. Плазменные мониторы

Тем не менее существуют и другие технологии, которые создают и развивают разные производители, и некоторые из этих технологий носят название PDP (Plasma Display Panels), или просто «plasma», и FED (Field Emission Display).

Такие крупнейшие производители, как Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi, NEC, Pioneer и другие, уже начали производство плазменных мониторов с диагональю 40" и более, причем некоторые модели уже готовы для массового производства. Работа плазменных мониторов очень похожа на работу неоновых ламп, сделанных в виде трубки, заполненной инертным газом низкого давления. Плазменные экраны создаются путем заполнения пространства между двумя стеклянными поверхностями инертным газом, например аргоном или неоном. Фактически каждый пиксель на экране работает, как обычная флуоресцентная лампа. Высокая яркость и контрастность наряду с отсутствием дрожания являются большими преимуществами таких мониторов. Кроме того, угол по отношению к нормали, под которым можно увидеть качественное изображение на плазменных мониторах, существенно больше, чем в случае с LCD-мониторами.

Главными недостатками такого типа мониторов является довольно высокая потребляемая мощность, возрастающая при увеличении диагонали монитора, и низкая разрешающая способность, обусловленная большим размером элемента изо-

бражения. Из-за этих ограничений такие мониторы используются пока только для конференций, презентаций, информационных щитов, т. е. там, где требуются большие размеры экранов для отображения информации. Однако есть все основания предполагать, что в скором времени существующие технологические ограничения будут преодолены, а при снижении стоимости такой тип устройств может с успехом применяться в качестве телевизионных экранов или мониторов для компьютеров.

*Технологии, которые применяются при создании мониторов, могут быть разделены на две группы:* 1) мониторы, основанные на излучении света, например традиционные CRT-мониторы, и плазменные, т. е. это устройства, элементы экрана которых излучают свет во внешний *цикл*; 2) мониторы трансляционного типа, такие, как LCD-мониторы.

Одним из лучших технологических направлений в области создания мониторов, которая совмещает в себе особенности обеих технологий, описанных нами выше, является технология FED. Мониторы FED основаны на процессе, который немного похож на тот, что применяется в CRT-мониторах, так как в обоих методах применяется люминофор, светящийся под воздействием электронного луча.

Главное отличие между CRT- и FED-мониторами состоит в том, что CRT-мониторы имеют три пушки, которые испускают три электронных луча, последовательно сканирующих панель, покрытую люминофорным слоем, а в FED-мониторе используется множество маленьких источников электронов, расположенных за каждым элементом экрана, и вес они размещаются в пространстве по глубине меньше, чем требуется для CRT. Каждый источник электронов управляется отдельным электронным элементом так же, как это происходит в LCD-мониторах, и каждый пиксель затем излучает свет благодаря воздействию электронов на люминофорные элементы, как и в традиционных CRT-мониторах.

## 4.4. Пластиковые мониторы

Есть и еще одна новая и достаточно перспективная технология — это LEP (Light Emission Plastics), или светящийся пластик. На сегодняшний день существуют монохромные (желтого свечения) LEP-дисплеи, приближающиеся по эффективности к жидкокристаллическим дисплеям LCD, уступающие им по сроку службы, но имеющие ряд существенных преимуществ:

— поскольку многие стадии процесса производства LEP-дисплеев совпадают с аналогичными стадиями производства LCD, производство легко переоборудовать. Кроме того, технология LEP позволяет наносить пластик на гибкую подложку большой площади, что невозможно для неорганического светодиода (там приходится использовать матрицу диодов);

— поскольку пластик сам излучает свет, не нужна подсветка и прочие хитрости, необходимые для получения цветного изображения на LCD-мониторе. Больше того, LEP-монитор обеспечивает 180-градусный угол обзора;

— поскольку устройство дисплея предельно просто (вертикальные электроды с одной стороны пластика, горизонтальные — с другой), изменением числа электродов на единицу протяженности по горизонтали или вертикали можно добиваться любого необходимого разрешения, а также, при необходимости, различной формы пикселя;



— поскольку LEP-дисплей работает при низком напряжении питания (менее 3 В) и имеет малый вес, его можно использовать в портативных устройствах, питающихся от батарей;

— поскольку LEP-дисплей обладает крайне малым временем переключения (менее 1 микросекунды), его можно использовать для воспроизведения видеоинформации;

— поскольку слой пластика очень тонок, можно использовать специальные поляризующие покрытия для достижения высокой контрастности изображения даже при сильнойambient засветке.

Эти преимущества плюс дешевизна привели к возникновению у LEP-технологии достаточно радужных перспектив.

#### 4.5. Стандарты безопасности

Перейдем к вопросу о стандартах безопасности, тем более что на всех современных мониторах можно встретить наклейки с аббревиатурами TCO и MPR II. Правда, еще встречаются надписи «Low Radiation», но на самом деле это не свидетельствует о какой-либо защите, просто так делали производители Юго-Восточной Азии для привлечения внимания к своей продукции. С целью снижения риска для здоровья различными организациями были разработаны рекомендации по параметрам мониторов, следуя которым, производители мониторов борются за наше здоровье. Все стандарты безопасности для мониторов регламентируют максимально допустимые значения электрических и магнитных полей, создаваемых монитором при работе. Практически в каждой развитой стране есть собственные стандарты, но особую популярность во всем мире завоевали стандарты TCO и MPR II, разработанные в Швеции.

##### TCO

Более 80% служащих и рабочих в Швеции имеют дело с компьютерами, поэтому главная задача TCO (The Swedish Confederation of Professional Employees — Шведская конфедерация профессиональных коллективов рабочих) — разработать стандарты безопасности при работе с компьютерами, т. е. обеспечить своим членам и всем остальным безопасное и комфортное рабочее место. Кроме разработки стандартов безопасности, TCO участвует в создании специальных инструментов для тестирования мониторов и компьютеров.

Стандарты TCO разработаны с целью гарантировать пользователям компьютеров безопасную работу. Этим стандартам должен соответствовать каждый монитор, продаваемый в Швеции и в Европе. Рекомендации TCO используются производителями мониторов для создания более качественных продуктов, которые менее опасны для здоровья пользователей. Суть рекомендаций TCO состоит не только в определении допустимых значений различного типа излучений, но и в определении минимально приемлемых параметров мониторов, например поддерживаемых разрешений, интенсивности свечения люминофора, запаса яркости, энергопотребления, шумности и т. д. Более того, кроме требований, в документах TCO приводятся подробные методики тестирования мониторов. Рекомендации TCO применяются не только в Швеции, но и во всех европейских странах для определения стандартных параметров, которым должны соответствовать ВРП мониторы.

##### MPR II

MPR II, разработанный SWEDAC (The Swedish Board for Technical Accreditation), определяет максимально допустимые величины излучения магнитного и электрического полей, а также методы их измерения. MPR II базируется на концепции о том, что люди живут и работают в местах, где уже есть магнитные и электрические поля, поэтому устройства, которые мы используем, такие, как монитор для компьютера, не должны создавать электрические и магнитные поля большие, чем те, которые уже существуют.

Заметим, что стандарты TCO требуют снижения излучений электрических и магнитных полей от устройств на столько, насколько это технически возможно, вне зависимости от электрических и магнитных полей, уже существующих вокруг нас.

#### 4.6. Характеристики мониторов

##### Типы развертки

В режимах высокого разрешения немаловажным фактором является тип развертки построчный (Non-interlaced), или чересстрочный. При *построчном способе* формирования изображения все строки кадра выводятся в течение одного периода кадровой развертки, то есть осуществляется передача всех строк на экране монитора за один прием без чередования. Обладающие построчной разверткой мониторы позволяют быстрее выводить изображение на экран и менее подвержены мерцанию. Все современные мониторы — с построчной разверткой. При *чересстрочном способе* за один период кадровой развертки выводятся нечетные строки изображения, за второй — четные. Поэтому говорят, что один кадр делится на два поля. Выходит, в случае чересстрочной развертки частота кадров снижается вдвое.

Стандартные VGA-карты при 800х600 поддерживают построчный способ, а 1024х728 — чересстрочный. В чем же их различие? Мониторы с построчной разверткой обладают лучшими характеристиками, так как они воспроизводят изображение на экране быстрее и без мерцания. Они также имеют более резкие и четкие изображения. Все мониторы высокого качества отображают изображения во всех режимах разрешения с построчной разверткой. Мониторы, имеющие «штатные» режимы с чересстрочной разверткой, ни одной из ведущих фирм, производящих мониторы, не выпускаются. Поэтому не стоит приобретать мониторы с такой разверткой.

##### Разрешающая способность монитора

Разрешающая способность, или разрешение, означает плотность отображаемого на экране изображения. Она определяется количеством точек или элементов изображения вдоль одной строки и количеством горизонтальных строк. Экран VGA с разрешением 640х480 точек имеет 640 точек вдоль строки и 480 строк, развернутых на экране. Чем выше разрешающая способность, тем больше информации выводится на экран.

В настоящее время максимально возможное разрешение достигает значения 1800х1440, что значительно превышает разрешающую способность цветного телевизора, равную приблизительно 800х625 точек. В режиме максимального разрешения монитора, как правило, работать нельзя (слишком мелко). Но максимальное разрешение является одним из важнейших параметров оценки качества монитора: чем выше максимальное разрешение, тем лучше монитор.



Оптимальное разрешение жестко связано с размерами кинескопа монитора. Для мониторов с диагональю 14" и 15" это 800x600, 17" - 1024x728, для больших - 1280x1024.

#### Частота регенерации

Это одна из важнейших характеристик монитора, определяющая скорость, с которой происходит воспроизведение кадра или полное восстановление (обновление) экрана в единицу времени. Частота регенерации измеряется в герцах (Гц), где один Гц соответствует одному циклу в секунду. Частота регенерации дисплея и соответствующие характеристики графической платы, с которой работает монитор, определяют мерцание изображения для всех режимов работы монитора. Чем выше частота регенерации, тем меньше мерцание экрана и, как следствие, комфортнее условия работы в силу значительно меньшей утомляемости глаз пользователя. Стандарты VESA определяют сегодня частоту кадровой развертки в отсутствие мерцания изображения для любых режимов работы монитора не хуже 85 Гц.

Частота строчной развертки, выражающаяся в килогерцах (КГц), равна количеству строк, которое луч может пробежать за одну секунду. Более высокая частота строчной развертки позволяет выводить на экран изображения с более высоким разрешением. Частота кадровой развертки, или частота смены кадров, выраженная в герцах, соответствует частоте кадров: сколько раз луч формирует полное изображение — от самой верхней строки до самой нижней — за одну секунду. Чем выше частота кадровой развертки, тем меньше уровень нежелательного мерцания изображения, на которое невольно реагируют глаза и, следовательно, меньше нагрузка на зрение. Заметим, что чем больше экран монитора, тем более заметно мерцание, особенно периферийным (боковым) зрением, так как угол обзора изображения увеличивается.

Значение частоты регенерации зависит от используемого разрешения, от электрических параметров монитора и от возможностей видеоадаптера. Частоты строчной и кадровой разверток подбираются так, чтобы сформировать на экране изображение с высоким разрешением и отсутствием мерцания. Минимально допустимая частота кадровой развертки —

72 Гц. Но это минимум, при этом многие пользователи замечают мерцание экрана, особенно в помещении, освещенном люминесцентными лампами. Оптимальной является частота 85 Гц и более.

#### Полоса пропускания

Это диапазон частот в МГц, в пределах которого гарантирована устойчивая работа монитора. Полоса пропускания также может быть представлена как быстродействие монитора, с которым он способен воспринять графическую информацию в условиях воспроизведения изображения с максимальным разрешением, и рассчитана по формуле:

$$\gamma = \frac{H_{\max}}{4V_{\max}} \cdot \frac{4F_{\max}}{4F_{\max}}$$

где  $H_{\max}$  — максимальное разрешение по вертикали,  
 $V_{\max}$  — максимальное разрешение по горизонтали,  
 $F_{\max}$  — максимальная частота кадров

#### Настройка монитора

Иногда из-за изменения освещенности или при начальной установке монитора требуется корректировка качества изображения, воспроизведения цветов или яркости. Существуют три типа систем управления и регулирования монитора: аналоговые, цифровые и цифровые с экранному меню. *Аналоговые средства управления* — это обычные вращающиеся ручки или кнопки, устанавливаемые на всех мониторах. *Цифровые средства управления* основаны на использовании микропроцессора, они обеспечивают точные настройки и более просты в эксплуатации. Большинство цифровых средств управления снабжены экранным меню, которое появляется каждый раз, когда активизируются настройки и регулировки. С помощью цифровых средств управления установки сохраняются в специальной памяти и не изменяются при отключении электропитания. *Экранные средства управления* удобны, наглядны, пользователь видит процесс настройки, который становится проще, точнее и понятнее. Кроме этого, все мониторы с меню на экране показывают частоты кадровой и строчной развертки, приходящие на монитор, и можно проверить правильность установки ЭИ их параметров видеокарты компьютера.

## ЖЕСТКИЕ ДИСКИ

### План

1. Устройство жесткого диска.
2. Интерфейсы.
  - 2.1. ШЕ/ATA.
  - 2.2. SCSI.
  - 2.3. Fibre Channel (оптоволоконный канал).
  - 2.4. IEEE 1394.
  - 2.5. USB.
  - 2.6. Какой интерфейс выбрать.
  - 2.7. RAID.
3. Хранение информации.
  - 3.1. Адресация секторов.
  - 3.2. Разделы.
  - 3.3. Главная загрузочная запись.

Основным устройством хранения информации в компьютерной системе является жесткий диск. Большой объем и энергонезависимость сделали его наиболее пригодным для хранения программ и данных.

**Полное название жесткого диска - накопитель на жестких магнитных дисках (НЖМД).** Иногда его еще называют винчестером. Бытует легенда, объясняющая, почему за жесткими дисками повелось такое причудливое название. Первый жесткий диск, выпущенный в Америке в начале 1970-х годов, имел емкость по 30 Мб информации на каждой рабочей поверхности. В то же время широко известная в той же Америке магазинная винтовка О. Ф. Винчестера имела калибр 0.30. Наверное, первый винчестер грохотал при своей работе, как автомат, или порохом от него пахло, но с той поры стали называть жесткие диски винчестерами.

### 1. УСТРОЙСТВО ЖЕСТКОГО ДИСКА

Накопитель на жестком диске внешне представляет собой прочный металлический корпус. Он полностью герметичен и защищает дисковод от частичек пыли, которые при попадании в узкий зазор между головкой и поверхностью диска могут повредить чувствительный магнитный слой и вывести диск из строя. Кроме того, корпус экранирует накопитель от электромагнитных помех.

Внутри корпуса находятся все механизмы и некоторые электронные узлы.

Механизмы — это сами диски, на которых хранится информация, головки, которые записывают и считывают информацию с дисков, а также двигатели, приводящие все это в движение.

Диск представляет собой круглую металлическую пластину с очень розной поверхностью, покрытую тонким ферромагнитным слоем. Во многих накопителях используется слой оксида железа (которым покрывается обычная магнитная лента), но новейшие модели жестких дисков работают со слоем кобальта толщиной порядка десяти микрон. Такое покрытие полег прочно и, кроме того, позволяет значительно увеличить

плотность записи. Технология его нанесения близка к той, которая используется при производстве интегральных микросхем.

Количество дисков может быть различным - от одного до пяти, количество рабочих поверхностей, соответственно, вдвое больше (по две на каждом диске). Последнее (как и материал, использованный для магнитного покрытия) определяет емкость жесткого диска. Иногда наружные поверхности крайних дисков (или одного из них) не используются, что позволяет уменьшить высоту накопителя, но при этом количество рабочих поверхностей уменьшается и может оказаться нечетным.

Магнитные головки считывают и записывают информацию на диски. Принцип записи в общем схож с тем, который используется в обычном магнитофоне. Цифровая информация преобразуется в переменный электрический ток, поступающий на магнитную головку, а затем передается на магнитный диск, но уже в виде магнитного поля, которое диск может воспринять и «запомнить».

Магнитное покрытие диска представляет собой множество мельчайших областей самопроизвольной (спонтанной) намагниченности. Для наглядности представьте себе, что диск покрыт слоем очень маленьких стрелок от компаса, направленных в разные стороны. Такие частицы-стрелки называются доменами. Под воздействием внешнего магнитного поля собственные магнитные поля доменов ориентируются в соответствии с его направлением. После прекращения действия внешнего поля на поверхности диска образуются зоны остаточной намагниченности. Таким образом сохраняется записанная на диск информация. Участки остаточной намагниченности, оказавшись при вращении диска напротив зазора магнитной головки, наводят в ней электродвижущую силу, изменяющуюся в зависимости от величины намагниченности. Пакет дисков, смонтированный на оси-шпинделе, приводится в движение специальными двигателями, компактно расположенным под ним. Скорость вращения дисков, как правило, составляет 5400 об/мин, хотя существуют диски и со скоростью вращения 7200, 10000 и даже 15000 об/мин. Для того чтобы сократить время выхода накопителя и рабочее состояние, дви

гатель при включении некоторое время работает в форсированном режиме. Поэтому источник питания компьютера должен иметь запас по пиковой мощности.

Теперь о работе головок. Они перемещаются с помощью прецизионного шагового двигателя и как бы «плывут» на расстоянии в доли микрона от поверхности диска, не касаясь его. На поверхности дисков в результате записи информации образуются намагниченные участки в форме концентрических окружностей. Они называются магнитными дорожками. Перемещаясь, головки останавливаются над каждой следующей дорожкой. Совокупность дорожек, расположенных друг под другом на всех поверхностях, называют цилиндром. Все головки накопителя перемещаются одновременно, осуществляя доступ к одноименным цилиндрам с одинаковыми номерами.

## 2. ИНТЕРФЕЙСЫ

Для того чтобы обмениваться данным с компьютером, жесткий диск подключен кабелями управления, по которым передаются команды диску и данные. Рассмотрим различные интерфейсы подключения жестких дисков.

### 2.1. IDE/ATA

IDE (Integrated Drive Electronics) — это название типа жестких дисков, имеющих интерфейс ATA (AT Attachment). Дешевая электроника IDE в сочетании с параллельной передачей данных ATA позволяет производить жесткие диски, приобретение которых не пустит вас по миру. Тем не менее не стоит забывать, что ATA не предназначен для внешних подключений и не поддерживает кабелей длиной более 60 см.

Один канал ATA может поддерживать до двух дисков, первичный — master и вторичный — slave. Очень часто ставят на один канал жесткий диск как master и другое, более медленное устройство, типа CD-ROM, как slave. Но так как IDE может обращаться только к одному устройству на канале одновременно, то снижается производительность системы в целом. Так что лучше не иметь slave-устройств в принципе. Тем более сейчас все материнские платы имеют по два интегрированных канала IDE, а некоторые — три и даже четыре. Если это возможно, то лучше подключать жесткий диск как master на первый канал, а DVD или CD-ROM — как master на второй канал.

Сегодня на рынке присутствуют три основных стандарта IDE-дисков: ATA/33, ATA/66 и ATA/100. В данном случае число показывает максимальную пропускную способность в мегабайтах в секунду. Для ATA/66 и ATA/100 требуется специальный 80-контактный кабель, а со стандартным 40-контактным ATA/66/100 диск будет работать, как ATA/33. Как правило, такой кабель идет в комплекте со всеми материнскими платами, поддерживающими ATA/66/100. Эти три стандарта называют одним словом — UDMA. Хотя иногда и употребляют UDMA, ATA и IDE в качестве взаимозаменяемых понятий, но это неверно.

Все IDE-диски должны работать со всеми вариантами ATA. Диск ATA/100 должен отлично функционировать с контроллером ATA/33, а диск ATA/33 должен так же прекрасно работать с контроллером ATA/100. Но работать винчестер будет на скорости самого медленного компонента. В обоих приведенных случаях это будет скорость ATA/33, то есть максимальная пропускная способность будет равна 33 Мб/с. Иногда

можно наткнуться на некоторые «несовместимости», например, когда конкретный диск не желает работать с конкретным кабелем или два диска от разных производителей не желают сосуществовать на одном канале контроллера.

На самом деле разница в производительности между ATA/33, 66 и 100 не так уж велика, так как разговор идет о пиковой пропускной способности, которая в реальной работе достигается крайне редко. Пока не существует дисков ATA/100, обеспечивающих передачу данных даже в 66 Мб/с, и немногие модели достигли планки в 33 Мб/с. Только кэш-память жесткого диска может воспользоваться преимуществами повышенной пропускной способности. Не для этого размер кэша должен быть достаточно большим. А большинство IDE-дисков имеет всего 512 Кб кэш-памяти, и только некоторые, самые дорогие, могут похвастаться кэшем в 2 или даже 4 Мб.

Так что главным недостатком IDE по-прежнему остается малая скорость. Конечно, современные IDE диски догнали по скоростным характеристикам старые модели SCSI-дисков, но с новыми SCSI-винчестерами им все равно не сравниться. Можно приобрести достаточно быстрый IDE-диск со скоростью вращения 7200 оборотов в минуту (rpm), но можно купить и SCSI-привод со скоростью 15,000 rpm, который будет намного быстрее. А еще время наработки на отказ, заявляемое производителями, у IDE-дисков гораздо меньше, чем у SCSI-дисков. Возможно, это просто маркетинговые меры, но повсеместно бытует мнение, что SCSI-устройства надежнее, чем IDE.

Будущее ATA, скорее всего, за стандартом Serial ATA. Serial ATA будет иметь кабель всего с двумя кон-актами (один на прием, один на передачу) и должен обеспечить IDE пропускную способность до 1.5 Гб/с, а возможно, и больше. Это вдвое перекрывает пропускную способность ATA/100, у которого контактов в 40 раз больше. Единственным недостатком Serial ATA является то, что на одном канале может быть только одно устройство, но при наличии контроллера с несколькими каналами это не проблема.

### 2.2. SCSI

SCSI давно стал стандартным интерфейсом для рабочих станций и серверов. И хотя по деньгам SCSI обходится существенно дороже IDE, за эти деньги мы получаем гораздо большую пропускную способность, поддержку большего количества устройств на одном канале, гораздо большую длину кабелей (до 12 м), поддержку внешних устройств и многозадачность.

Обычная (иногда говорят «узкая») шина SCSI может нести на себе до 8 устройств, а широкая (wide) — до 16. Сам SCSI-контроллер занимает один адрес, а остальные 15 оставляют для подключаемых устройств (соответственно, на узкой шине для устройств остается 7 адресов). Старшие адреса SCSI имеют больший приоритет. Это делает установку SCSI немного сложной. Обычно лучше дать больший приоритет медленным устройствам, типа CD-ROM, а не жестким дискам.

Существует множество различных вариантов SCSI. Из доступных сейчас устройств можно назвать Ultra, Ultra2 и Ultra160 SCSI. Ultra SCSI позволяет передачу 20 Мб/с и имеет 8 адресов. Широкая (wide) версия Ultra SCSI поднимает пропускную способность вдвое, то есть до 40 Мб/с. Ultra2 SCSI, известный также как LVD (Low Voltage Differential) SCSI, имеет пропускную способность 40 Мб/с.

и, соответственно, wide-версия его дает нам 80 Мб/с. Ultra160 SCSI продолжает традицию удвоения пропускной способности, но бывает только в варианте wide, что дает нам 16 устройств на канале и 160 Мб/с.

SCSI-устройства, как правило, обладают совместимостью, что называется, сверху вниз/Правда, этого никто не гарантирует, но в большинстве случаев, для примера, устройство SCSI-2 будет отлично себя чувствовать на контроллере Ultra2Wide SCSI. Однако при этом бывает, что при наличии на одной шине быстрого и медленного устройств оба начинают работать с максимальной скоростью медленного. А па самом деле то, как будут вести себя разные SCSI-устройства, подвешенные рядом, зависит в основном от контроллера.

Со SCSI часто возникают проблемы, касающиеся установки и первой настройки, особенно у тех, кто проделывает это первый раз. Но все эти проблемы с лихвой окупаются надежностью данного интерфейса. А появление активных терминаторов (то есть устройств, которые обязательно должны завершать цепочку SCSI-устройств) заметно упростило установку SCSI-устройств.

Главное преимущество SCSI выражается термином high-end, то есть самые быстрые, самые объемистые жесткие диски имеют интерфейс SCSI. Например, Seagate Cheetah с 15 000 оборотов на шпинделе в варианте IDE никогда не производился и вряд ли будет. А способность поддерживать до 15 устройств на одном канале говорит об отличной масштабируемости, что для определенных целей тоже крайне важно.

А будущее SCSI уже расписано как по нотам. Появляются первые устройства Ultra320, и следующим шагом будет Ultra640. Сам стандарт SCSI изначально предполагал масштабируемость и стал масштабируемым настолько, что вряд ли что-то может с ним сравниться в этом.

### 2.3. Fibre Channel (оптоволоконный канал)

Fibre channel — это интерфейс, в корне отличающийся от SCSI и IDE. Вообще он ближе к Ethernet и InfiniBand. Этот интерфейс предназначен не только для того, чтобы подсоединять жесткие диски и другую периферию к системе, а в первую очередь для организации сетей, объединения удаленных друг от друга массивов жестких дисков и прочих операций, требующих высокой пропускной способности в сочетании с большими расстояниями. Fibre channel часто используется для соединения SCSI RAID-массивов с сетью рабочей группы либо сервером.

Существующие технологии позволяют пропускную способность Fibre channel в 100 Мб/с, а теоретический предел данной технологии лежит где-то в районе 1.06 Гб/с. При этом уже сейчас ряд компаний занят разработкой устройств с пропускной способностью до 2.12 Гб/с, но это уже следующее поколение интерфейса Fibre channel. На сегодняшнем рынке также присутствуют решения, когда для достижения очень большой пропускной способности используется целый ряд каналов Fibre channel одновременно.

В отличие от SCSI, Fibre channel обладает гораздо большей гибкостью. Если SCSI ограничивается всего 12 м, то Fibre channel позволяет соединения протяженностью до 10 км при использовании оптического кабеля и несколько меньше при использовании относительно недорогих медных соединений.

### 2.4. IEEE 1394

IEEE 1394, он же FireWire (как его назвала Apple), он же iLink (как его назвала Sony), реально становится стандартом для передачи цифрового видео, но также может использоваться для подключения жестких дисков, сканеров, сетевого оборудования, цифровых камер и всего, что требует хорошей пропускной способности. В настоящее время FireWire остается достаточно дорогим решением (по крайней мере, для рядового пользователя), но стандарт все больше проникает во все сферы компьютерной периферии и постоянно дешевеет.

FireWire способен поддерживать до 63 устройств на одном канале 400 Мб/с. А IEEE 1394b, первая попытка серьезного пересмотра FireWire, будет поддерживать пропускную способность в 800 Мб/с на канал. FireWire обеспечивает большую производительность, но внешние устройства с этим интерфейсом нуждаются в отдельном внешнем источнике питания.

Первые жесткие диски FireWire уже начинают появляться, и уже довольно давно существуют модели, использующие транслятор IDE/FireWire. А вот для видеокамер, сканеров и принтеров этот интерфейс используется уже очень широко. Также на базе FireWire можно строить производительные локальные сети. Многие модели компьютеров Apple имеют один или два FireWire-порта, но на PC этот стандарт пока такого признания не получил.

Самой приятной особенностью FireWire является возможность «горячего» подключения. То есть можно подключать и отключать FireWire-устройства, не выключая компьютер. Но если таким устройством является жесткий диск, то операционная система должна уметь монтировать новые жесткие диски «на лету».

Будущее IEEE 1394 выглядит достаточно оптимистично, учитывая молодость этого стандарта и уже почти готовую спецификацию 1394b, позволяющую удвоить пропускную способность. А признание данного стандарта — дело недалекого будущего, популярность его растет с каждым днем, а цены, соответственно, падают.

### 2.5. USB

USB (Universal Serial Bus — универсальная последовательная шина) — стандарт, получивший за последние несколько лет крайне широкое распространение. Сложно найти компьютер, на котором не было бы поддержки USB. Данный интерфейс имеет два скоростных режима. Первый — высокоскоростной — обеспечивает пропускную способность 12 Мб/с и длину соединительных кабелей до 5 м. Второй — низкоскоростной — пропускная способность 1.5 Мб/с и длина кабелей до 3 м. Понятно, что для жестких дисков данный стандарт малоприменим из-за своей медлительности, а вот для всяких устройств резервного копирования, CD-R, сканеров, сетевых устройств и устройств ввода вполне подходит.

На одном канале USB может присутствовать до 127 устройств, для чего могут использоваться устройства, пропускающие через себя сигнал, либо USB-концентраторы. USB имеет так называемый мастер-контроллер, так что любой сигнал, передаваемый, скажем, от USB-жесткого диска к USB CDR, должен пройти через контроллер, а уже затем отправиться к требуемому устройству. Это очень понижает пропускную способность при использовании нескольких USB-устройств. Кроме того, USB-устройства не могут быть разделяемыми (в сети

например), хотя два компьютера можно соединить между собой USB-сетью через USB-МОСТ.

Несмотря на все недостатки, USB позволяет «горячее» подключение. Правда, операционная система все равно потребует драйвер нового устройства, но перезагружать компьютер не придется.

В настоящее время все большее распространение получает стандарт USB 2.0. Он поднимает планку пропускной способности с 12 до 480 Мб/с. Это позволяет использовать USB 2.0 для подключения внешних жестких дисков, и такие диски уже появились.

## 2.6. Какой интерфейс выбрать

На самом деле выбор уже определен вашей целью. Если вы собираете домашний компьютер для игр или для офисной работы, то IDE-диск даст вам самую лучшую комбинацию цены/производительности. USB хорошо подойдет для внешнего CDR или ленточного накопителя для резервного копирования (если копировать не слишком много). Если вам нужен быстрый внешний диск для подключения к ноутбуку или для регулярной переноски между несколькими компьютерами, и основным требованием помимо мобильности является производительность, то ваш выбор — IEEE 1394. Если речь идет об оснащении серьезной рабочей станции или сервера, где критична надежность и производительность, то лучший выбор — SCSI, особенно в форме RAID, хотя и стоит достаточно дорого. А если вы формируете кластер автоматизированных рабочих мест, которым необходим высокоскоростной доступ к большому массиву данных, то Fibre channel обеспечит вам скорость; удаленность рабочих мест от массива информации практически не имеет значения. Другая возможность заключается в создании сети Gigabit Ethernet, а для сервера, как правило, выбирают решение RAID SCSI; для некритичных серверов — IDE RAID.

## 2.7. RAID

RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks — избыточный массив недорогих дисков) преследует две основные цели: повысить скорость и/или надежность. Существует достаточно много типов RAID, но основные — это RAID 0, 1 и 0+1. RAID 0 позволяет объединить объем двух дисков в единое целое, так что операционная система будет видеть их и использовать как один физический диск. RAID 1 позволяет создавать «зеркало», то есть информация пишется сразу как на первый, так и на второй диск, и если первый, основной, диск выйдет из строя, то все данные на втором будут в целости и сохранности. RAID 0+1 использует одновременно два описанных выше режима (не забывайте, что при этом требуется как минимум четыре жестких диска: два сливаются в массив и два используются для «зеркала»). Есть еще другие варианты RAID для повышения надежности хранения информации, например контроль четности, для проверки целостности данных.

## 3. ХРАНИЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Хранение и извлечение данных с диска требует взаимодействия между операционной системой, контроллером жесткого диска и электронными и механическими компонентами

самого накопителя. Операционная система помещает данные на хранение и обслуживает каталог секторов диска, закрепленных за файлами. Когда вы даете системе команду сохранить файл или считать его с диска, она передает ее в контроллер жесткого диска, который перемещает магнитные головки к таблице расположения файлов соответствующего логического диска. Затем операционная система считывает эту таблицу, осуществляя в зависимости от команды поиск свободного сектора диска, в котором можно сохранить вновь созданный файл, или начало запрашиваемого для считывания файла.

Информация таблицы размещения файлов в поступает из электронной схемы накопителя в контроллер жесткого диска и возвращается операционной системе, после чего ОС генерирует команду установки магнитных головок над соответствующей дорожкой диска для записи или считывания нужного сектора. Записав новый файл на свободные сектора диска, ОС возвращает магнитные головки в зону расположения таблицы и вносит в нее изменения, последовательно перечисляя все сектора, на которых записан файл.

## 3.1. Адресация секторов

Жесткий диск, как и всякое другое блочное устройство, хранит информацию фиксированными порциями, которые называются блоками. Блок является наименьшей порцией данных, имеющей уникальный адрес на жестком диске. Для того чтобы прочесть или записать нужную информацию в нужное место, необходимо представить адрес блока в качестве параметра команды, выдаваемой контроллеру жесткого диска. Размер блока уже с давних пор является стандартным для всех жестких дисков — 512 байт. К сожалению, достаточно часто происходит путаница между такими понятиями, как «сектор», «кластер» и «блок». Фактически между «блоком» и «сектором» разницы нет. Правда, одно понятие логическое, а второе — топологическое. «Кластер» — это несколько секторов, рассматриваемых операционной системой как одно целое.

Почему же отказались от простой работы с секторами? Переход к кластерам произошел потому, что размер таблицы размещения файлов был ограничен, а размер диска увеличивался. В случае файловой системы FAT16 для диска объемом 512 МБ кластер будет составлять 8 КБ, до 1 Гб — 16 КБ, до 2 Гб — 32 КБ и т. д. Для того чтобы однозначно адресовать блок данных, необходимо указать все три числа (номер цилиндра, номер сектора на дорожке, номер головки). Такой способ адресации диска был широко распространен и получил впоследствии обозначение аббревиатурой CHS (cylinder, head, sector). Именно этот способ был первоначально реализован в BIOS, поэтому впоследствии возникли ограничения, связанные с ним. Дело в том, что BIOS определил разрядную сетку адресов на 63 сектора, 1024 цилиндра и 255 головок. Однако развитие жестких дисков в то время ограничилось использованием лишь 16 головок в связи со сложностью изготовления. Отсюда появилось первое ограничение на максимально допустимую для адресации емкость жесткого диска: 1024x16x63x512 = 504 Мб.

Со временем производители стали делать HDD большего размера. Соответственно, число цилиндров на них превысило 1024, максимально допустимое число цилиндров (с точки зрения старых BIOS). Однако адресуемая часть диска продолжала равняться 504 Мб при условии, что обращение к диску велось средствами BIOS. Это ограничение со временем было снято введением так называемого механизма трансляции адресов.

Проблемы, возникшие с ограниченностью BIOS по части физической геометрии дисков, привели в конце концов к появлению нового способа адресации блоков на диске. Этот способ довольно прост. Блоки на диске описываются одним параметром — линейным адресом блока. Адресация диска линейно получила аббревиатуру LBA (logical block addressing). Линейный адрес блока однозначно связан с его CHS-адресом:

$$lba = (\text{Цилиндр} \times \text{Всего Головок} + \text{Головка}) \times \text{х Секторов} + (\text{Сектор} - 1).$$

Введение поддержки линейной адресации в контроллерах жестких дисков дало возможность BIOS заняться трансляцией адресов. Суть этого метода состоит в том, что если в приведенной выше формуле увеличить параметр *Всего Головок*, то потребуются меньше цилиндров, чтобы адресовать то же самое количество блоков диска. Но зато потребуются больше головок. Однако головок-то как раз использовалось всего 16 из 255. Поэтому BIOS стали переводить избыточные цилиндры в головки, уменьшая число одних и увеличивая число других. Это позволило им использовать разрядную сетку головок целиком и отодвинуло границу адресуемого устройством BIOS дискового пространства до 8 Гб.

Нельзя не сказать несколько слов и о Large Mode. Этот режим работы предназначен для работы жестких дисков объемом до 1 Гб. В Large Mode количество логических головок увеличивается до 32, а количество логических цилиндров уменьшается вдвое. При этом обращения к логическим головкам 0..F транслируются в четные физические цилиндры, а обращения к головкам 10..1F — в нечетные. Винчестер, размеченный в режиме LBA, несовместим с режимом Large, и наоборот.

Дальнейшее увеличение адресуемых объемов диска с использованием прежних сервисов BIOS стало принципиально невозможным. Действительно, все параметры задействованы максимально (63 сектора, 1024 цилиндра и 255 головок). Тогда был разработан новый расширенный интерфейс BIOS, учитывающий возможность очень больших адресов блоков. Однако этот интерфейс уже не совместим с прежним, вследствие чего старые операционные системы, такие, как DOS, которые пользуются старыми интерфейсами BIOS, не смогли и не смогут переступить границы в 8 Гб.

Практически все современные системы уже не пользуются BIOS, а используют собственные драйверы для работы с дисками. Поэтому данное ограничение на них не распространяется. Но следует понимать, что прежде, чем система сможет использовать собственный драйвер, она должна его загрузить. Поэтому на этапе начальной загрузки любая система вынуждена пользоваться BIOS. Это и вызывает ограничения на размещение многих систем за пределами 8 Гб, они не могут оттуда загружаться, но могут читать и писать информацию (например, DOS, который работает с диском через BIOS).

### 3.2. Разделы

Рассмотрим размещение операционных систем на жестких дисках. Для организации систем дисковое адресное пространство блоков разделяется на части, называемые разделами (partitions). Разделы полностью подобны целому диску в том, что они состоят из смежных блоков. Благодаря такой организации для описания раздела достаточно указания начала раздела и его длины в блоках. Жесткий диск может содержать четыре первичных раздела.

Во время загрузки компьютера BIOS загружает первый сектор головного раздела (загрузочный сектор) и передает ему управление. В начале этого сектора расположен загрузчик (загрузочный код), который прочитывает таблицу разделов и определяет загружаемый раздел (активный). А дальше все повторяется. То есть он загружает загрузочный сектор этого раздела на этот же адрес и снова передает ему управление.

Разделы являются контейнерами всего своего содержимого. Этим содержимым является, как правило, файловая система. Под файловой системой, с точки зрения диска, понимается система разметки блоков для хранения файлов. После того как на разделе создана файловая система и в ней размещены файлы операционной системы, раздел может стать загружаемым. Загружаемый раздел имеет в своем первом блоке небольшую программу, которая производит загрузку операционной системы. Однако для загрузки определенной системы нужно запустить ее загрузочную программу из первого блока.

Разделы с файловыми системами не должны пересекаться. Это связано с тем, что две разные файловые системы имеют каждая свое представление о размещении файлов, но когда это размещение приходится на одно и то же физическое место на диске, между файловыми системами возникает конфликт. Этот конфликт возникает не сразу, а лишь по мере того, как файлы начинают размещаться в том месте диска, где разделы пересекаются. Поэтому следует внимательно относиться к разметке диска на разделы.

Само по себе пересечение разделов не опасно. Опасно именно размещение нескольких файловых систем на пересекающихся разделах. Разметка диска на разделы еще не означает создания файловых систем. Однако уже сама попытка создания пустой файловой системы (то есть форматирование) на одном из пересекающихся разделов может привести к возникновению ошибок в файловой системе другого раздела. Все сказанное относится в одинаковой степени ко всем операционным системам, а не только самым популярным.

Диск разбивается на разделы программным путем. То есть вы можете создать произвольную конфигурацию разделов. Информация о разбиении диска хранится в самом первом блоке жесткого диска, называемом главной загрузочной записью (Master Boot Record (MBR)).

### 3.3. Главная загрузочная запись

MBR является основным средством загрузки с жесткого диска, поддерживаемым BIOS. Только один из разделов диска имеет право быть помеченным как активный, что будет означать, что программа загрузки должна загрузить в память первый сектор именно этого раздела и передать туда управление. Программа загрузки просматривает таблицу разделов, выбирает из них активный, загружает первый блок этого раздела и передает туда управление.

Рассмотрим, как операционные системы класса MS-DOS и Windows 9x оперируют с разделами. ОС забирает в свое пользование два из четырех разделов: Primary DOS partition, Extended DOS partition. Первый из них (primary) получает букву C:. Второй — это контейнер логических дисков. Они все находятся там в виде цепочки подразделов, которые так и именуются: D:, E: и т. д. Логические диски могут иметь и иные родные файловые системы, отличные от файловой системы FAT, которая применяется в DOS/Windows 9x. Однако, как

правило, инородность файловой системы связана с присутствием еще одной операционной системы, которую следовало бы поместить в свой собственный раздел (не extended DOS), но для таких действий часто оказывается слишком маленькая таблица разделов.

Отметим еще одно важное обстоятельство. Когда на чистый жесткий диск устанавливается DOS/Windows 9x, то при загрузке нет никаких альтернатив в выборе операционных систем. Поэтому загрузчик выглядит весьма примитивно, ему не надо спрашивать у пользователя, какую систему тот хочет

загрузить. С желанием иметь сразу несколько систем возникает необходимость заводить программу, позволяющую выбирать систему для загрузки.

В операционных системах Windows NT/2000/XP загрузчик помещается в загрузочной записи ЭКТИЕНОГО раздела. В загрузчике предусмотрена возможность выбора как загружаемой операционной системы, так и раздела, где она находится. За разделами в операционной системе также закрепляются определенные буквы, однако они могут быть и именованы пользователями.

## CD-ROM И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

### План

1. Что такое компакт-диск.
2. Как изготавливают компакт-диски.
3. Как устроен привод CD-ROM.
4. Записываемые и перезаписываемые компакт-диски.
5. Как записываются CD-R и CD-RW.
6. Какие существуют форматы записи CD-ROM.
7. Как обращаться с компакт-дисками.

### 1. ЧТО ТАКОЕ КОМПАКТ-ДИСК

Компакт-диски были изобретены в 1980 г. инженерами фирм Sony и Philips. Первоначально компакт-диски использовались для записи аудиофонограмм. Стандарт аудиодисков называется CD-DA (Compact Disk — Digital Audio, компакт-диск - цифровой звук). Главное преимущество компакт-диска перед традиционными носителями звука (грампластинки, магнитная лента) состоит в необычайно высоком качестве звучания при воспроизведении фонограмм. При проигрывании компакт-дисков считывающим устройством является лазерный луч, а следовательно, между ним и диском нет механического контакта. Поэтому в воспроизводимой фонограмме полностью отсутствуют посторонние шумы, шуршание и треск, свойственные обычным грампластинкам.

С развитием компьютерной техники компакт-диски стали использовать в качестве устройства для хранения информации. Такие диски получили название CD-ROM (Compact Disk - Read-Only Memory, компакт-диск — постоянное запоминающее устройство). С точки зрения физического устройства CD-ROM диск полностью идентичен звуковому CD-DA-диску и отличается лишь логической структурой дорожки (дорожек).

Стандартный компакт-диск (CD) состоит из трех слоев: основы, отражающего и защитного. Основа выполнена из прозрачного поликарбоната, на котором методом прессования сформирован информационный рельеф. Поверх рельефа напыляется металлический отражающий слой (алюминий, золото, серебро, другие металлы и сплавы). Отражающий слой покрывается сверху защитным слоем поликарбоната или нейтрального лака - так, чтобы вся металлическая поверхность была защищена от контакта со внешней средой. На защитный слой наносят надписи и рисунки (методом шелкографии спе-

циальной химически нейтральной краской). Общая толщина диска — 1,2 мм.

Информация записана на диск в виде спиральной дорожки, идущей от центра к краю диска, на которой расположены углубления (так называемые питы). Информация кодируется чередованием питов (условно — логической 1) и промежутков между ними (условно — логических 0). Расстояние между витками дорожки выбирается от 1,4 до 2 мкм, стандарт определяет расстояние в 1,6 мкм. Информация на диске закодирована помехоустойчивым кодом Рида — Соломона с использованием чередования — так что мелкие сбои при чтении дорожки никак не отражаются на достоверности считанной информации. Дорожка может быть непрерывной LISC делиться на фрагменты (например, сессии на мультисессионных дисках).

### 2. КАК ИЗГОТАВЛИВАЮТ КОМПАКТ-ДИСКИ

Производство компакт-дисков чем-то напоминает выпуск грампластинок, поскольку в обоих случаях используется метод штамповки или прессования.

Основной способ изготовления дисков — прессование с матрицы. Эталонный диск изготавливается из очень чистого нейтрального стекла и покрывается специальным пластиковым слоем фоторезиста - материала, изменяющего свою растворимость под воздействием лазерного луча. Затем мощный записывающий лазер с числовым программным управлением от компьютера наносит на эту пленку ямочки различной длины, содержащие полезную музыкальную или цифровую информацию. При обработке записанного оригинала растворителем на стекле возникает требуемый рельеф, который методом гальванопластики переносится на никелевый оригинал (негатив), способный служить матрицей при мелко-



серийном производстве либо основой для снятия позитивных копий, с которых, в свою очередь, снимаются негативы для массового тиражирования.

Штамповка выполняется методом литья под давлением: с негативной матрицы прессуется поликарбонатная подложка. С рельефом, сверху напыляется отражающий слой, который покрывается лаком. Поверх защитного слоя обычно наносятся информационные надписи и изображения.

### 3. КАК УСТРОЕН ПРИВОД CD-ROM

Обычный привод состоит из платы электроники, шпиндельного двигателя, системы оптической считывающей головки и системы загрузки диска.

На плате электроники размещены все управляющие схемы привода, интерфейс с контроллером компьютера, разъемы интерфейса и выхода звукового сигнала. Большинство приводов использует одну плату электроники, однако в некоторых моделях отдельные схемы выносятся на вспомогательные небольшие платы.

Шпиндельный двигатель служит для приведения диска во вращение с постоянной или переменной линейной скоростью. Обычно диск вращается с постоянной линейной скоростью, что означает, что скорость прохождения диска под головкой должна быть постоянной. Для этого шпиндель меняет частоту вращения в зависимости от радиуса дорожки, с которой в данный момент считывает информация оптическая головка. При перемещении головки от внешнего радиуса диска к внутреннему диск должен быстро увеличить скорость вращения примерно вдвое, поэтому от шпиндельного двигателя требуется хорошая динамическая характеристика. Двигатель используется как для разгона, так и для торможения диска.

На оси шпиндельного двигателя закреплена подставка, к которой после загрузки прижимается диск. Поверхность подставки обычно покрыта резиной или мягким пластиком для устранения проскальзывания диска. Прижим диска к подставке осуществляется при помощи шайбы, расположенной с другой стороны диска; подставка и шайба содержат постоянные магниты, сила притяжения которых прижимает шайбу через диск к подставке. В некоторых конструкциях для этого используются спиральные или плоские пружины.

Система оптической головки состоит из самой головки и системы ее перемещения. В головке размещены лазерный излучатель на основе инфракрасного лазерного светодиода, система фокусировки, фотоприемник и предварительный усилитель. Система фокусировки представляет собой подвижную линзу, приводимую в движение электромагнитной системой voice coil (звуковая катушка), сделанной по аналогии с подвижной системой громкоговорителя. Изменение напряженности магнитного поля вызывает перемещение линзы и перефокусировку лазерного луча. Благодаря малой инерционности такая система эффективно отслеживает вертикальные биения диска даже при значительных скоростях вращения.

Система перемещения головки имеет собственный двигатель, приводящий в движение каретку с оптической головкой при помощи зубчатой либо червячной передачи. Для исключения люфта используется соединение с начальным натяжением: при червячной передаче — подпружиненные шарики, при зубчатой — подпружиненные в разные стороны пары шестерней.

Система загрузки диска обычно выполняется в двух вариантах: с использованием специального футляра для диска (caddy), вставляемого в приемное отверстие привода, и с использованием выдвижного лотка (tray), на который кладется сам диск. В обоих случаях система содержит двигатель, приводящий в движение лоток или футляр, а также механизм перемещения рамы, на которой закреплена вся механическая система вместе со шпиндельным двигателем и приводом оптической головки, в рабочее положение, когда диск ложится на подставку шпиндельного двигателя.

При использовании обычного лотка привод невозможно установить в иное положение, кроме горизонтального. В приводах, допускающих монтаж в вертикальном положении (например, в ноутбуках), конструкция лотка предусматривает фиксаторы, удерживающие диск при выдвинутом лотке.

В настоящее время все большее распространение получают приводы с человой загрузкой. Такие системы содержат двигатель для втягивания и выброса дисков через узкую зарядную щель в передней панели.

На передней панели привода обычно расположены кнопка *Eject* для загрузки/выгрузки диска, индикатор обращения к приводу и гнездо для подключения наушников с электронным или механическим регулятором громкости. В ряде моделей добавлена кнопка *Play/Next* для запуска проигрывания звуковых дисков и перехода между звуковыми дорожками; кнопка *Eject* при этом обычно используется для остановки проигрывания без выбрасывания диска. На некоторых моделях с механическим регулятором громкости, выполненным в виде ручки, проигрывание и переход осуществляются при нажатии на торец регулятора.

Большинство приводов также имеет на передней панели небольшое отверстие, предназначенное для аварийного извлечения диска в тех случаях, когда обычным способом это сделать невозможно (например, при выходе из строя привода лотка или всего CD-ROM, при выключенном питании и т. п.). В отверстие нужно вставить шпильку или распрямленную скрепку и аккуратно нажать — при этом снимается блокировка лотка или дискового футляра, и его можно выдвинуть вручную.

В качестве стандартной скорости вращения для CD-ROM принята скорость вращения аудиодисков в обычных плеерах. При такой скорости вращения диска поток данных с CD-ROM-диска (для формата ISO9660 с сектором 2048 байт) составляет 150 КБ/с. Приводы, обеспечивающие больший поток, соответственно называются X-скоростными. Например, привод, обеспечивающий чтение CD-ROM с потоком данных в 600 КБ/с, называется 4-скоростным (так как  $600 \text{ КБ/с} / 150 \text{ КБ/с} = 4$ ). Достигается ли это за счет увеличения скорости вращения диска или каким-то другим путем (например, использованием двухлучевой оптоголовки) — как для маркировки, так и для пользователя, абсолютно неважно.

Так как физические параметры диска (неравномерность толщины, геометрический эксцентриситет и т. д.) были стандартизированы исходя из допустимых вибраций на стандартной (1x) скорости вращения, с ростом скоростей возникают значительные вибрации диска, ухудшающие надежность считывания. Некоторые приводы при многократных ошибках чтения могут автоматически снижать скорость вращения диска, однако многие из них после этого не могут вернуться к своей максимальной скорости вплоть до смены диска. На скоростях вращения свыше 4000—5000 об/мин из-за вибраций надежное считывание без кардинального изменения конструкции шпинделя и оптоголовки становится практически

ки невозможным, поэтому многие модели скоростных CD-ROM либо ограничивают верхний предел скорости вращения, либо уменьшают скорость вращения при возникновении вибраций. При этом на внешних дорожках скорость передачи обычно достигает номинальной, а по мере приближения к внутренним значительно падает.

В настоящее время скорости приводов достигают 52х–54х. Однако качество чтения дисков в таких приводах значительно хуже, чем, например, в 40х-моделях. Кроме того, центробежные, силы, возникающие при разгоне до таких скоростей, могут вызвать повреждение или даже разрыв диска в приводе. Поэтому дальнейшее наращивание скоростей практически все производители приводов компакт-дисков признали нецелесообразным и переключились либо на повышение качества чтения, либо на удешевление стоимости привода, либо обратили внимание на другие технологии, например записываемых и перезаписываемых дисков.

#### 4. ЗАПИСЫВАЕМЫЕ И ПЕРЕЗАПИСЫВАЕМЫЕ КОМПАКТ-ДИСКИ

Кроме CD-ROM, то есть дисков только для чтения, существуют еще системы однократной (CD-R, CD-Recordable - записываемый CD) и многократной (CD-RW, CD-ReWritable - перезаписываемый CD) записи компакт-дисков. Терминами CD-R и CD-RW обозначаются как устройства для записи, так и сами диски.

Для однократной записи используются так называемые «болванки», представляющие собой обычный компакт-диск, в котором отражающий слой выполнен преимущественно из золотой или серебряной пленки, а между ним и поликарбонатной основой расположен регистрирующий слой из органического материала. В исходном состоянии слой прозрачен, а в процессе записи лазерный луч нагревает выбранные точки слоя, которые темнеют и перестают пропускать свет к отражающему слою, образуя участки, аналогичные питам. Для облегчения слежения за дорожкой при записи на диске в процессе изготовления формируется предварительный рельеф (разметка), дорожка которого содержит метки кадров и сигналы синхронизации, записанные со сниженной амплитудой и впоследствии переписываемые записываемым сигналом.

Записываемые диски за счет наличия органического фиксирующего слоя имеют более низкий коэффициент отражения, чем штампованные, отчего некоторые проигрыватели (Compact Disk Player - CDP), рассчитанные на стандартные алюминиевые диски и не имеющие запаса по надежности чтения, могут воспроизводить диски CD-R менее надежно, чем обычные.

В перезаписываемых дисках используется промежуточный слой из органической пленки, изменяющей под воздействием луча свое фазовое состояние с аморфного на кристаллическое и обратно, в результате чего меняется прозрачность слоя. Фиксация изменений состояния происходит благодаря тому, что материал регистрирующего слоя при нагреве выше критической температуры переходит в аморфное состояние и остается в нем после остывания, а при нагреве до температуры значительно ниже критической восстанавливает кристаллическое состояние. Существующие диски выдерживают от тысяч до десятков тысяч циклов перезаписи. Однако их отражающая способность существенно ниже штампованных и однократных CD, что затрудняет их считывание в обычных приво-

дах. Для чтения CD-RW формально необходим привод с автоматической регулировкой усиления фотоприемника (Auto Gain Control), хотя некоторые обычные приводы CD-ROM и бытовые проигрыватели способны читать их наравне с обычными дисками. Способность привода читать CD-RW носит название Multiread; ранние приводы маркировались «CD-E Enabled». Диски CD-R можно использовать для записи в приводах CD-RW, но не наоборот. В настоящее время приводы, позволяющие записывать только CD-R, практически не выпускаются. Вес современные пишущие приводы представляют собой комбинированные устройства, позволяющие читать CD-ROM/CD-R/CD-RW и записывать CD-R/CD-RW. Скорости чтения и записи указываются в маркировке привода. Например, маркировка 52х/48х/24х говорит о том, что привод может читать диски на скорости 52х, записывать CD-R на скорости 48х и записывать CD-RW на скорости 24х.

Перезаписываемый диск может иметь такую же структуру дорожек и файловую систему, что и CD-R, либо на нем может быть организована специальная файловая система UDF (Universal Disk Format — универсальный дисковый формат), позволяющая динамически создавать и уничтожать отдельные файлы на диске.

Диски CD-R и CD-RW имеют **различные** цвета рабочей поверхности, в отличие от CD-ROM, которые имеют серебристый цвет. Это объясняется различным материалом регистрирующего и отражающего слоев. В качестве регистрирующего слоя для дисков CD-R наиболее распространены органические соединения, известные под условными названиями «цианин» (Cyanine) и «фталоцианин» (Phthalocyanine). Цианин имеет голубой (cyan) цвет (от которого и происходит название материала, не имеющее отношения к цианидам — химическим производным циановодорода) и характеризуется средней стойкостью к облучению светом и перепадам температуры. Фталоцианин имеет золотистый цвет и **значительно** более стоек ко внешним воздействиям.

В качестве отражающих материалов используют золото и серебро, реже — алюминий и сплавы. Соответственно, рабочая поверхность диска с отражающим слоем из бесцветного металла имеет цвет своего регистрирующего слоя, а отражающий слой из золота изменяет цвет цианина с клубого на зеленатоватый.

Органический слой дисков CD-RW обычно имеет сери-коричневый цвет.

На диске CD-R/CD-RW или коробке сообщается также максимально допустимая скорость записи (1х–40х). Для записи на повышенных скоростях нужен рассчитанный на эти скорости регистрирующий слой, и превышение допустимой скорости записи может привести к смазыванию информационных меток и последующей плохой читаемости диска либо к полной его негодности. Отсутствие маркировки скорости или упоминания о ней в сопроводительном тексте говорит о том, что запись на повышенных скоростях не гарантируется.

Поскольку отражающий слой дисков CD-R/CD-RW обычно делается из золота и серебра, менее подверженных окислению, чем алюминий в большинстве штампованных дисков, они тускнеют медленнее обычных. Однако материал регистрирующего слоя CD-R/CD-RW более чувствителен к свету и также подвержен окислению и разложению. Кроме того, регистрирующая пленка находится в полужидком состоянии и потому чувствительна к ударам и деформациям диска, например к его перегибу при извлечении из коробки. На более оптимистичная оценка времени жизни дисков на основе

фталоцианина - около 100 лет, однако реальные цифры для большинства современных дисков (цианин и другие материалы) гораздо ниже. Примерная оценка долговечности среднего CD-R на основе массовой статистики — около двух-трех и более лет при аккуратном обращении и около года — при интенсивном использовании в сочетании с неаккуратным обращением (удары, перегибы, воздействие тепла, влажности, яркого света и т. п.). Для качественно изготовленных и записанных дисков при полном соблюдении условий хранения и эксплуатации время жизни оценивается минимум в 10 лет.

## 5. КАК ЗАПИСЫВАЮТСЯ CD-R И CD-RW

Запись дисков CD-R выполняется при помощи специальных программ — Easy CD, CD Creator, CD Publisher, Direct CD, Nero CD Burning и т. п. Процесс записи одной дорожки представляет собой единую операцию, которая не может быть прервана, иначе диск будет испорчен. Для обеспечения равномерности поступления записываемой информации на лазер все приводы имеют буфер, исчерпание данных в котором (Underrun) приводит к аварийному прерыванию записи. Исчерпание данных и буфере может быть вызвано запуском параллельных процессов, работой системы виртуальной памяти (swapping), захватом процессора «нечестными» драйверами устройств, зависанием программы или ОС. К сбою записи приводят также механические толчки привода. Все современные приводы CD-R/CD-RW имеют встроенные механизмы защиты от исчерпания буфера, которые останавливают запись до наполнения буфера новыми данными.

Различается два основных режима записи CD-R/CD-RW: DAO (Disk At Once — весь диск за один прием) и TAO (Track At Once — одна дорожка за один прием). При записи методом TAO лазер включается в начале каждой дорожки и отключается в ее КОНЦЕ; В точках включения и выключения лазера формируются серии специальных блоков — gun-in, gun-out и link, предназначенные для связывания дорожек между собой. Стандартный промежуток содержит 150 таких блоков (2 секунды). При записи методом DAO лазер включен на протяжении записи всего диска.

Диск, записанный за один прием, является наиболее универсальным и считывается любыми CD-ROM с любым файловым диспетчером, однако после записи невозможно дописывание новых данных на диск, а режим DAO поддерживается не всеми записывающими приводами. Этот режим также желателен для записи мастер-дисков для последующего тиражирования путем штамповки: большинство типовых станков для изготовления матриц воспринимают только непрерывно записанные оригиналы.

Реализованная в приводе поддержка режима DAO может не работать при некоторых сочетаниях привода, его микропрограммы (firmware), интерфейса, драйверов интерфейса и записывающей программы. Если известно, что в других сочетаниях DAO поддерживается, нужно попытаться обновить прошивку, сменить драйверы или записывающую программу.

В режиме TAO пишутся многосессионные диски формата CD-ROM, допускающие последующую дозапись данных; это также наиболее простой способ записи CD-DA с паузами между дорожками. Сессия может быть как полностью записана за один прием — с формированием TOC (оглавления диска), "файловой системы (для CD-ROM) и зон Lead-In/Lead-Out (запись с закрытием сессии), так и в Несколько приемов -

с сохранением, временных TOC в элементах PMA (запись с оставлением открытой сессии).

Накладные расходы на первую сессию составляют 22.5 Мб, на каждую последующую — 13.5 Мб, проявляются не в ограничении доступного пространства в очередной сессии, а в его уменьшении для последующих сессий. Если при этом пользовательская область будет исчерпана — запись дополнительных сессий будет невозможна.

При закрытии сессии в ее Lead-in записывается указатель на свободную область диска непосредственно за Lead-Out, что дает возможность дописывания на диск новых сессий. Однако по наиболее универсальным стандартам CD-DA и CD-ROM, чтобы нормально считываться во всех устройствах, диск должен быть полностью закрыт — в этом случае указателя на свободную область не создается, диск становится недоступным для последующей записи. Подавляющее большинство современных приводов не обращают внимания на закрытость диска.

Перед началом записи необходимо сформировать полный список входящих в сессию файлов; последующее добавление файлов на диск возможно лишь в виде дополнительных сессий. Приводы CD-ROM, не поддерживающие многосессионную запись, считывают с диска только первую TOC (сессию) — соответственно, с их помощью можно считывать лишь файлы первой сессии. Многосессионные CD-ROM считывают только последнюю TOC, поэтому последняя сессия на многосессионном диске должна содержать в своем оглавлении ссылки и на файлы предыдущих сессий. Для этого при записи очередной сессии применяется опция импортирования сессий (Import Track) для создания полного общего оглавления. Совпадающие по именам каталоги при этом объединяются, как при дописывании на обычный диск. Адресация файлов в любом случае ведется в пределах всего диска, поэтому объединению подвергаются только оглавления. Файлы сессий, которые не были импортированы при создании очередной, в результирующем каталоге присутствовать не будут, и обычное обращение к ним будет невозможным, однако многие программы записи на CD-R позволяют выборочно считывать отдельные сессии диска.

Перед началом собственно процесса записи привод выполняет калибровку лазера, используя область PCA. Теоретически таких калибровок может быть не более 100, однако ряд современных приводов записывают в PCA вместе с параметрами оптимального режима записи свой номер модели, так что при последующих операциях над этим диском в приводах этого же типа калибровка выполняться не будет.

Если запись на однократный многосессионный диск по какой-либо причине была прервана, в ряде случаев имеется возможность использовать оставшееся свободным пространство диска. Для этого требуется программа записи, имеющая опцию закрытия сессии (Close Track/Session), после чего нужные данные записываются очередной сессией без импорта прерванной сессии (предшествующие ей сессии могут быть импортированы).

Поскольку конечная видимость каждого файла определяется процессом импорта оглавления, возможно исключение из каталога отдельных файлов и выборочная замена файлов с совпадающими именами. Старая копия файла продолжает оставаться на диске в одной из предшествующих сессий, однако в новый каталог помещается ссылка на новый экземпляр. Выборочное исключение файлов предыдущих сессий из каталога новой сессии дает эффект их «удаления». Видимость чуда-

ленных» таким образом файлов впоследствии может быть «восстановлена» путем их импорта в новые сессии.

Для записи CD-RW, кроме сессионного метода, может применяться их предварительное форматирование — разбивка на секторы подобно магнитным дискам. После форматирования диск CD-RW может использоваться, как обычный сменный диск: стандартные файловые операции копирования, удаления и переименования преобразуются драйвером привода CD-RW в серии операций перезаписи секторов диска. Благодаря этому для работы с дисками CD-RW не требуется специального программного обеспечения, кроме драйвера привода с поддержкой UDF (например, Adaptec DirectCD) и программы начальной разметки.

Некоторые версии записывающих программ позволяют записывать загружаемые диски. Для загрузки с таких дисков BIOS компьютера должен поддерживать эту возможность. Загружаемая часть CD-ROM записывается в виде образа загрузочной дискеты или винчестера, из которого при загрузке BIOS системной платы эмулирует диск A:

## 6. КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ ФОРМАТЫ ЗАПИСИ CD-ROM

Технологии записи и чтения компакт-дисков описываются в стандартах, известных под названиями «Red Book» («красная книга») — первоначальный стандарт CD-DA, и дополняющих его «Yellow Book» («желтая книга»), «Green Book» («зеленая книга»), «Orange Book» («оранжевая книга»), «White Book» («белая книга») и «Blue Book» («синяя книга»).

Для записи данных используются отдельные звуковые дорожки. Упомянутые стандарты относятся не к диску в целом, а только к формату отдельных дорожек, причем на одном диске могут сосуществовать дорожки различных форматов. Для их чтения необходим проигрыватель, поддерживающий либо все представленные на диске форматы, либо пропускающий неизвестные (многие проигрыватели и приводы CD-ROM не умеют пропускать дорожки неизвестных форматов).

«Yellow Book» определяет базовые форматы записи данных на диск: CD-ROM mode 1 и CD-ROM mode 2. В формате mode 1, используемом в большинстве CD-ROM, из области данных выделяется 288 байт для записи кодов EDC/ECC (Error Detection Code/Error Correction Code — коды обнаружения и исправления ошибок), благодаря которым диски с данными считываются гораздо надежнее, чем звуковые диски при том же качестве изготовления. Оставшиеся 2048 байт отводятся для хранения данных.

Диск формата mode 1, на котором совмещены звуковые программы и данные, называется Mixed Mode Disk. При этом на первой дорожке записываются данные, а на всех последующих — звуковая информация. Такой диск в приводе CD-ROM выглядит как диск с данными, а в звуковых проигрывателях как обычный CD-DA.

В формате mode 2 корректирующие коды не используются, и все байты данных сектора отводятся для записи информации. Предполагается, что записываемая информация либо уже содержит корректирующие коды, либо нечувствительна к незначительным ошибкам, оставшимся после коррекции низкоуровневым кодом Рида—Соломона. Этот формат предназначен в основном для записи сжатых звуковых сигналов и изображений.

Формат mode 2 в чистом виде практически не применяется, на его основе разработаны формат CD-ROM/XA (extended Architecture — расширенная архитектура), описанный в «Green Book». На одной дорожке формата XA могут встречаться секторы как mode 1, так и mode 2. Достоинством этого формата является возможность одновременного считывания в реальном времени данных и звуковой и/или видеoinформации, без лишних перемещений между дорожками.

Формат CD-I (CD-Interactive — интерактивный CD), описанный в «Orange Book», предусматривает запись видеоизображения на дорожках формата XA и его воспроизведение при помощи специального проигрывателя CD-I на бытовом телевизоре параллельно с прослушиванием звуковой программы. Дорожки формата CD-I не включаются в оглавление диска (TOC), поэтому они не видны на аппаратуре, не поддерживающей этот формат.

Для совместимости со стандартными звуковыми проигрывателями был предложен формат CD-I Ready («готовый к воспроизведению на проигрывателе CD-I»), в котором для записи изображения используется растянутая пауза перед первой звуковой дорожкой, игнорируемая большинством обычных проигрывателей.

Для совместимости с аппаратурой четвёртого поколения дисков в формате XA был предложен формат CD-Bridge (CD-мост), представляющий собой включенные в общее оглавление диска дорожки формата CD-I.

«Orange Book» определяет также формат записываемых дисков CD-R (CD-Recordable), которые могут записываться в несколько приемов (сессий), а также иметь општампованную при изготовлении начальную сессию (так называемый Hybrid Disk — гибридный диск). Каждая сессия содержит вводную запись (Lead In), собственно данные и выводную запись (Lead Out).

«White Book» описывает формат VideoCD, основанный на CD-Bridge и используемый для хранения движущихся изображений в кодировках AVI, MPEG и им подобных. «Blue Book» описывает формат CD-Xtm состоящий из двух сеансов — звукового и сеанса данных.

Организацию файловой системы на CD-ROM описывает стандарт ISO 9660. Уровень (level) 1 этого стандарта включает форматы файловых систем MS-DOS и HFS (Apple Macintosh). Вложенность каталогов MS-DOS не может превышать 8, а длина имени — 8+3 символа. Уровень 2 описывает файловую систему с длинными именами и уровнем вложенности до 32. Расширение Rock Ridge описывает формат файловой системы UNIX.

Частным случаем CD-R является формат Kodak Photo CD, используемый для многосеансовой записи коллекций фотографий. Photo CD использует формат CD-Bridge, оформленный в файловую систему ISO 9660. Диски Photo CD могут воспроизводиться специальными проигрывателями на бытовом телевизоре или считываться компьютерными приводами CD ROM.

## 7. КАК ОБРАЩАТЬСЯ С КОМПАКТ-ДИСКАМИ

Следует избегать механического повреждения любой из поверхностей, попадания на диск органических растворителей и прямого яркого света, ударов и перегревов диска. Надписи на записываемых дисках допускается делать только карандашами или специальными фломастерами, исключая нажим и использование шариковых или перьевых ручек.

При извлечении диска из коробки следует остерегаться его перегиба. Один из удобных и безопасных методов требует участия двух рук — большой палец левой руки слегка нажимает на фиксатор, ослабляя его, в то время как другая рука снимает диск с фиксатора. Метод с использованием одной руки, когда указательный палец ослабляет фиксатор, а большой и средний снимают диск, требует более точного согласования усилий, без которого легко перегнуть диск или сломать ле-

пестки фиксатора.

Загрязненный диск можно мыть теплой водой с мылом, неагрессивным поверхностно-активным веществом (шампунь, стиральный порошок) либо специально выпускаемыми жидкостями. Неглубокие царапины на прозрачном слое можно заполировать полирующими пастами, не содержащими органических растворителей и масел, или обычной зубной пастой.

## DVD

### План

1. Появление DVD.
2. Стандарт DVD,
3. DVD-Video.
4. DVD-Audio.
5. Диски DVD.
6. Привод DVD.
7. Запись на DVD

### 1. ПОЯВЛЕНИЕ DVD

В основе появления DVD-дисков лежала идея разработать такой носитель информации, который мог бы одинаково успешно использоваться в звуковой и видеоаппаратуре, в компьютерной технике, игровых приставках. Это обеспечило бы сближение разных областей электроники.

Название DVD первоначально означало цифровой видео-диск (Digital Video Disc). Позднее в связи с принятием решения о расширении функций DVD аббревиатура стала читаться иначе — цифровой универсальный диск (Digital Versatile Disk).

О разработке формата DVD было официально объявлено в сентябре 1995 г. группой из 10 компаний: Hitachi, JVC, Matsushita, Mitsubishi, Philips, Pioneer, Sony, Thomson, Time Warner и Toshiba. В мае 1997 г. на базе этого консорциума был создан DVD-форум — открытая для вступления организация, насчитывающая сегодня более 200 членов. Среди основных задач DVD-форума — развитие и продвижение формата DVD, выработка согласованных спецификаций, а также лицензирование деятельности предприятий в области DVD-технологии. В рамках форума действуют специальные рабочие группы по различным аспектам DVD-технологии. На ряд спецификаций приняты международные стандарты.

### 2. СТАНДАРТ DVD

Главное отличие DVD-дисков от CD-дисков — это объем информации, которая может быть записана на таком носителе, если емкость обычного CD-диска составляет всего 640—700 МБ, то на DVD-диск может быть записано от 4,7 до 13 и даже до 17 Гб.

Как и CD-ROM, диски DVD хранят данные за счет расположенных вдоль спиральных треков насечек на отражающей металлической поверхности, покрытой пластиком. Используемый в устройствах чтения DVD-дисков лазер скользит вдоль треков по насечкам, а отраженный луч интерпрети-

руется приемным устройством в виде единиц или нулей. Основное требование при разработке DVD было простым: увеличить емкость хранимых данных за счет расположения как можно большего числа насечек вдоль треков на диске, при этом технология изготовления должна быть дешевой. Результатом исследований стала разработка более высокочастотного полупроводникового лазера с меньшей длиной волны, вследствие чего стало возможным использовать насечки меньшего размера.

Стандартом предусмотрены и так называемые двухслойные диски, что означает, что на одной стороне данные записаны в два слоя, при этом один слой полупрозрачный, и второй слой читается «сквозь» первый. С повышением плотности записи и уменьшением длины волны считывающего лазера изменились и требования к толщине защитного пластмассового слоя, для DVD-дисков он составляет всего 0,6 мм, в отличие от 1,2 мм, используемых в CD-дисках. Однако для сохранения привычных размеров диска и во избежание излишней хрупкости DVD-дисков они заливаются пластиком с двух сторон, чтобы итоговая толщина диска составила те же 1,2 мм. Это позволило записывать данные на обе стороны DVD-дисков и таким образом удваивать их емкость, что часто и делается.

Технология DVD первоначально опиралась на 3 основных формата, наличие которых определено специфическими требованиями для различных областей применения DVD:

— DVD-ROM используется для записи данных, в том числе мультимедийных, используемых в компьютерных технологиях;

— DVD-Video применяется при записи видеоматериалов для их дальнейшего просмотра на видеотехнике или с помощью присоединенного к компьютеру DVD-ROM-привода. Формат обеспечивает защиту от нелегального копирования информации;

— DVD-Audio используется при записи высококачественного многоканального звука. Кроме того, DVD-форумом рекомендована дополнительная поддержка видео, графики и другой информации.

Эти форматы описывали диски, предназначенные только для чтения. Информация на такие диски помещается один раз - в процессе их производства.

### 3. DVD-VIDEO

Это цифровое видео, сжатое по алгоритму MPEG-2 и записанное на DVD-диск. Формат - 25 кадров в секунду с разрешением 720x576 точек при глубине цвета 24 бита (в стандарте PAL) или 30 кадров 720x480x24 бит (в стандарте NTSC). В несжатом виде это поток 30 Мб в секунду, а двухчасовой фильм будет занимать более 100 Гб. Это огромный объем, поэтому и используется сжатие по стандарту MPEG-2, к тому же, это позволяет снизить поток данных до 3-4 Мб/с. Очевидно, что чем сложнее сцена, тем хуже она поддается сжатию и тем выше поток данных.

Алгоритм сжатия MPEG-2 очень эффективен - удаляется примерно 97% избыточной информации практически без ущерба для качества картинки, благодаря чему на DVD-диске можно разместить до 4 часов высококачественного видео, 8 вариантов звукового сопровождения и 32 варианта субтитров на разных языках.

У DVD есть еще масса других интересных возможностей. Например, можно осуществлять покадровый просмотр вперед или назад, и каждый кадр будет иметь четкое изображение. Применение меню позволяет перескочить в любое место фильма, можно изменять размеры изображения, т. е. иметь возможность растянуть его во весь экран. Предусмотрена и специальная функция контроля, позволяющая родителям закрывать доступ детям к некоторым специфичным фрагментам видеофильма, например к сценам насилия. В результате повышения емкости DVD-дисков по сравнению с обычными компакт-дисками стало возможно применение многопоточности данных. Например, можно просматривать программы на различных языках или даже продублированных на разных языках, причем перевод может быть и в виде субтитров. При использовании пульта дистанционного управления или компьютерной программы появляется возможность выбора из разных языков, причем со стереозвуком, или вы сможете выбрать субтитры на одном из возможных языков.

Мало того, появилась даже возможность выбора различных сюжетных линий одного и того же фильма и различные варианты финалов, конечно, если это было предусмотрено. Но более интересно то, что поставщики фильмов на DVD могут создавать программы с параллельными видеопотоками, т. е. можно просматривать одни и те же сцены, но с разных углов зрения. Например, при просмотре футбольного матча можно переключаться с вида со стороны трибун на виды со стороны вратаря или нападающего. Естественно, все эти возможности должны быть заложены в специально сделанном интерактивном DVD-диске.

С целью предотвращения нелегального распространения DVD-видео дисков ассоциация разработчиков DVD-дисков ввела в спецификацию DVD несколько методов защиты. Наиболее распространенной является региональная защита. Суть ее такова. Разработчики поделили мир на несколько регионов:

1 Канада и США

2 Япония, Европа, Южная Африка, ближний Восток (включая Египет).

3 Юго-Восточная Азия, Восточная Азия (включая Гонг-Конг)

4. Австралия, Новая Зеландия, Тихоокеанские Острова, Центральная Америка, Южная Америка, Карибские острова.

5. Бывший Советский Союз, Индийский полуостров, Африка (также Северная Корея, Монголия).

6. Китай.

7. Резервированный.

8. Экстерриториальная зона (самолеты, круизные лайнеры и пр.), но они практически не используются.

Любое устройство для воспроизведения DVD-дисков (в том числе и компьютерные DVD-приводы), произведенное в настоящее время, обязано поддерживать региональную защиту, кроме этого, подобную же защиту должны поддерживать и все программные средства, предназначенные для проигрывания DVD-видео. Такие устройства и программы при каждом проигрывании DVD-диска сравнивают код региона, записанный на диске, со своим кодом, и если он не совпадает, то отказываются проигрывать диск. Код региона на современных дисках, как правило, может меняться не более 5 раз, после чего он записывается навечно, и стандартными средствами с этим поделаться ничего нельзя (такие приводы называются RPC2). Однако первые модели DVD-приводов выпускались без региональной защиты, и если привод медленнее, чем 4х, то, скорее всего, защиты в нем нет (такие приводы называются RPC1). Начиная с 6х-пэ вводов защита начала появляться, а 10х-модели уже практически все оснащены подобной защитой.

Кроме региональной защиты, в DVD-видео дисках может использоваться несколько методов защиты дисков от нелегального копирования. Прежде всего это Macrovision protection, предназначенная для предотвращения нелегального копирования с аналогового (телевизионного) выхода воспроизводящей DVD-видеоаппаратуры. Суть этой защиты состоит в том, что в видеосигнал добавляются помехи, которые не дают сделать нормальную запись на видеомагнитофон. Естественно, эти же помехи будут воспроизведены, если проигрывать DVD-видео диски на аппаратуре, которая не поддерживает Macrovision, но в настоящее время такая уже давно не производится. Аппаратура, поддерживающая Macrovision, способна фильтровать помехи и показывать нормальную картинку.

Для предотвращения копирования содержимого DVD-видео диска на жесткий диск компьютера (откуда его можно копировать как угодно и на что угодно) используется Content Scrambling System (CSS). Суть ее состоит в том, что содержимое диска шифруется, и для расшифровки требуется ключ, который получается из двух частей. Одна часть - это одна из 400 хранящихся на каждом DVD-видео диске записей CSS, вторая часть ключа зависит от конкретного DVD-привода. Процесс расшифровки осуществляется прогонкой-декодированием, которая и проигрывает DVD-видео. Таким образом, если просто переписать содержимое DVD-видео диска, защищенного с помощью CSS, на жесткий диск, то декодер не сможет получить вторую половину ключа и данные не будут расшифрованы.

Слабость этой системы состоит в том, что блок дешифрования должен быть встроен в каждый программный проигрыватель DVD-дисков, и любой может абсолютно легально скачать такую программу и препарировать ее. В итоге произошло то, что должно было произойти. 16-летний норвежский программист Jon Johansen сумел разобраться в работе дешифровального блока и выпустил программу, называемую DeCSS, которая расшифровывает данные и позволяет запи-

сывать содержимое защищенных DVD-видео дисков в чистом виде на жесткий диск. Это событие послужило поводом к серии судебных разбирательств, которые не закончились до сих пор. В настоящий момент эта программа запрещена для использования.

#### 4. DVD-AUDIO

DVD-Audio — новое поколение музыкального формата после CD. Спецификацией формата определены высококачественный многоканальный звук, поддержка широкого диапазона качества звука, воспроизведение DVD-плеерами CD-дисков, поддержка дополнительной информации (включая видео, текст, меню, заставки, удобную навигационную систему), связь с осуществляющими информационную поддержку web-сайтами, расширение возможностей при появлении новых технологий.

Сегодня существуют две версии формата DVD-Audio: просто DVD-Audio — только для звукового содержания и DVD-AudioV — для звука с дополнительной информацией. Для дисков DVD-Audio выработаны специальные меры защиты дисков от пиратского копирования.

#### 5. ДИСКИ DVD

Большинство дисков DVD имеют емкость 4.7 Гб. Применение схем удвоения плотности и их комбинирования позволяет иметь диски большей емкости: от 8.5 Гб и 9.4 Гб до 17 Гб. Существуют следующие виды дисков DVD:

— *Single Side/Single Layer* (односторонний/однослойный): это самая простая структура DVD-диска. На таком диске можно разместить до 4.7 Гб данных. Кстати, эта емкость в 7 раз больше емкости обычного звукового CD и CD-ROM-диска;

— *Single Side/Dual Layer* (односторонний/двухслойный): этот тип дисков имеет два слоя данных, один из которых полупрозрачный. Оба слоя считываются с одной стороны и на таком диске можно разместить 8.5 Гб данных, т. е. на 3.5 Гб больше, чем на однослойном/одностороннем диске;

— *Double Side/Single Layer* (двусторонний/однослойный): на таком диске помещается 9.4 Гб данных (по 4.7 Гб на каждой стороне). Нетрудно заметить, что емкость такого диска вдвое больше одностороннего/однослойного DVD-диска. Между тем из-за того, что данные располагаются с двух сторон, придется переворачивать диск или использовать устройство, которое может прочитать данные с обеих сторон диска самостоятельно;

— *Double Side/Double Layer* (двусторонний/двухслойный): структура этого диска обеспечивает возможность разместить на нем до 17 Гб данных (по 8.5 Гб на каждой стороне).

Стоит отметить, что все приведенные цифры соответствуют емкости, указанной в миллионах байтов; если округлять по другой методике, принимая за основу, что 1 Кб = 1024 байта, а не 1000 байт, то получаются другие числа: 4.38 Гб, 7.95 Гб, 8.75 Гб и 15.9 Гб соответственно.

Из-за более высокой плотности записи на DVD-дисках бытует мнение, что к механическим повреждениям (царапинам и тому подобному) они гораздо более чувствительны, чем обычные CD-диски. Безусловно, повреждения поверхности сказываются на качестве чтения с DVD-дисков, по все-таки они не многим более чувствительны, чем обычные CD-диски.

Достигается это, прежде всего, гораздо более эффективным механизмом контроля ошибок, чем используемый с CD-дисками. Кроме этого, в случае с DVD-видео даже ошибка чтения не будет иметь фатальных последствий. В худшем случае вы увидите какой-либо краткосрочный артефакт изображения, после чего все пойдет нормально. Исключением являются обширные и сильные повреждения, которые могут привести к тому, что диск вовсе не будет читаться. Впрочем, в этом DVD-диски ничем не отличаются от более привычных CD-дисков,

#### 6. ПРИВОД DVD

Приводы DVD, кроме дисков DVD, умеют также проигрывать и обычные CD-диски. Как и приводы CD-ROM, приводы DVD делятся по скорости чтения, и 1х для DVD привода составляет 1.32 Мб/с. Учитывая, что 1х для CD-привода составляет всего 150 Кб/с, нетрудно подсчитать, что 16х-привод DVD должен читать CD-диски на скорости порядка 140х. Естественно, этого не происходит. 16х-приводы DVD читают CD-диски на скоростях 32–40х. Поэтому оптимальными являются 6–8х DVD-привод. Такие приводы способны читать CD-диски на скоростях порядка 30х, и для проигрывания DVD-видео (основного занятия при работе с DVD-дисками) их скорости вполне хватает. А более высокоскоростные модели отличаются большим шумом, тепловыделением и ценой.

Есть все основания предполагать, что со временем DVD-приводы полностью вытеснят приводы CD-ROM.

#### 7. ЗАПИСЬ НА DVD

С развитием технологии DVD появились спецификации дисков, обеспечивающие пользователям дисков запись и перезапись информации. Однако основные участники форума не смогли договориться о единой спецификации на такие диски из-за стремления сохранить самостоятельный контроль над своими авторскими техническими разработками. В результате появилось несколько конкурирующих спецификаций (форматы DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW).

##### *DVD-R — DVD для однократной записи*

DVD-R — формат однократной записи, разработанный компанией Pioneer. Устройства на базе этого формата были первыми, которые записывали на дисках DVD. Технология записи аналогична используемой в CD-R и базируется на необратимом изменении под воздействием лазера характеристик информационного слоя, покрытого специальным органическим составом. На диски DVD-R могут быть записаны как компьютерные данные, мультимедийные программы, так и видео/аудиоинформация. В зависимости от типа записанной информации диски могут быть прочитаны на других, совместимых с записанным форматом типах устройств, включая видеоплееры DVD-Video и большинство DVD-ROM-приводов.

Односторонние диски DVD-R вмещают 4.7 или 3.95 Гб на сторону. Двусторонние диски выпускаются только общей емкостью 9.4 Гб (4.7 Гб на сторону). В настоящее время формат не поддерживает технологию записи в два слоя.

Долговечность дисков DVD-R оценивается сроком более 100 лет.



Для защиты от нелегального копирования разработаны две спецификации: DVD-R (A) и DVD-R (G). Две эти версии одной спецификации используют различную длину волны лазера при записи информации. Таким образом, диски могут быть записаны только на соответствующем их спецификации оборудовании. Воспроизведение дисков может осуществляться одинаково успешно на любом оборудовании, поддерживающем формат DVD-R.

### DVD-VR

Спецификация DVD-VR основана на DVD-RAM и подержана DVD-форумом. Формат DVD-VR позволяет записать в реальном времени до 2 часов высококачественного видео в формате MPEG-2 на односторонний диск DVD-RAM емкостью 4.7 Гб и обеспечивает такие возможности, как редактирование уже записанных видеоматериалов, запись различных типов статических изображений. Электронику на базе этого формата выпускают, к примеру, компании Panasonic, Toshiba, Samsung, Hitachi.

### DVD для многократной записи

Все известные спецификации перезаписываемых DVD-дисков используют технологию многократной записи, основанную на физическом принципе смены фазового состояния (кристаллическое/аморфное) информационного слоя под воздействием лазера. Считывание информации осуществляется путем определения оптических характеристик информационного слоя в различных его фазовых состояниях при отражении лучей лазера (того же, что и при записи). Для многократной записи в качестве рабочего используется материал AVIST, созданный компанией TDK в 1995 г. Характеристики этого материала практически идеально удовлетворяют требованиям технологии перезаписи DVD-дисков. AVIST выдерживает как минимум 1000 циклов перезаписи даже на скоростях менее 3 м/с. При более высоких скоростях записи количество циклов перезаписи возрастает.

Существует несколько конкурирующих форматов многократной записи на DVD.

### DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random Access Memory)

Перезаписываемый формат, разработанный компаниями Panasonic, Hitachi, Toshiba. Формат одобрен DVD-форумом в июле 1997 г. Оборудование и диски этого формата тестировались в течение 3-х месяцев в более чем 20 компьютерных компаниях-производителях всего мира. На сегодня это самый распространенный DVD-формат в компьютерной индустрии. DVD-RAM-приводы читают диски DVD-ROM. В свою оче-

редь диски DVD-RAM могут быть прочитаны только приводами DVD-ROM так называемого третьего поколения, выпускаемыми с середины 1999 г.

Первое поколение дисков DVD-RAM вмещало 2.6 Гб на сторону. Диски современного — второго — поколения несут 4.7 Гб на стороне или 9.4 Гб для двусторонней модификации.

Выпускаются два типа односторонних DVD-RAM-дисков — в картридже и без картриджа. Диски в картридже в основном предназначены для бытовой видеоаппаратуры, где необходимо исключить влияние внешних факторов при интенсивном ручном использовании. Картриджи могут быть двух видов — открываемые и цельные.

Важнейшие достоинства дисков формата DVD-RAM — это возможность перезаписи до 100 000 раз и наличие механизма коррекции ошибок записи. Самое большое число циклов перезаписи среди всех DVD, механизм коррекции ошибок и произвольный доступ к диску как при записи, так и при чтении предопределили максимальную эффективность этого формата во вторичных устройствах хранения данных.

### DVD+RW (Digital Versatile Disc Rewritable)

Формат DVD+RW продвигается только его разработчиками — компаниями Hewlett-Packard, Mitsubishi Chemical, Philips, Ricoh, Sony и Yamaha (не поддержан DVD-форумом). На дисках DVD+RW можно записать как потоковое видео или звук, так и компьютерные данные. Диски формата DVD+RW могут быть перезаписаны около 1000 раз. На базе DVD+RW создан формат записи потокового видео — DVD+RW Video Format. Устройства и диски, работающие в этом формате, позиционируются на рынке как полностью совместимые с оборудованием, работающим в форматах DVD-Video. Это значит, что диски DVD+RW, содержащие видеоматериалы, могут быть воспроизведены на выпущенной ранее бытовой аппаратуре DVD.

### DVD-RW (Digital Versatile Disc ReRecordable)

Встречаются другие названия этого формата: DVD-R/W и реже DVD-ER. DVD-RW — формат многократной записи, разработанный компанией Pioneer. Диски формата DVD-RW вмещают 4.7 Гб на одну сторону, выпускаются в односторонней и двусторонней модификациях и могут быть использованы для хранения видео, аудио и других данных.

Диски формата DVD-RW могут быть перезаписаны до 1000 раз. В отличие от форматов DVD+RW и DVD-RAM диски DVD-RW могут быть прочитаны на приводах DVD-ROM первого поколения. Долговечность выпускаемых дисков DVD-RW составляет около 100 лет.

## УСТРОЙСТВА ВВОДА

План

1. Клавиатура.
  - 1.1. История клавиатур ПК.
  - 1.2. Как различаются клавиатуры.
  - 1.3. Механизм клавиш.
  - 1.4. Тактильные параметры.
  - 1.5. Форм-фактор клавиш.
  - 1.6. Раскладка кириллицы.
  - 1.7. Эргономичные клавиатуры.
  - 1.8. Дополнительные клавиши.
  - 1.9. Интерфейс клавиатуры.
  - 1.10. Компактность клавиатуры.
  - 1.11. Другие параметры клавиатур.
  - 1.12. Комбинированные клавиатуры.
2. Мышь.
  - 2.1. Кнопки мыши.
  - 2.2. Механическая мышь.
  - 2.3. Оптическая мышь.
  - 2.4. Подключение мыши к компьютеру.
3. TouchPad.
4. Трекбол.
5. Джойстик.
6. Другие устройства ввода.

*Устройствами ввода* называются устройства, посредством которых можно ввести информацию в компьютер. Главное их *предназначение* — реализовывать воздействие на машину. Выпускаемые устройства ввода очень разнообразны (существуют технологии от осязаемых до голосовых) и хотя работают по различным принципам, но предназначаются для реализации одной задачи — позволить пользователю связаться со своим компьютером.

### 1. КЛАВИАТУРА

Главным устройством ввода большинства компьютерных систем является клавиатура. Клавиатура в том или ином виде, скорее всего, так и останется главным устройством ввода, даже несмотря на развитие технологий распознавания речи.

#### 1.1. История клавиатур ПК

Первым типом клавиатур стала клавиатура для первых IBM PC и PC XT. Эта разработка оставалась стандартом IBM до выпуска модели PC AT. Она имела 83 клавиши. Два ряда функциональных клавиш располагались вертикально, слева от главной алфавитно-цифровой клавиатуры. Клавиши управления курсора были совмещены с отдельными цифровыми клавишами. Клавиша ввода была маленькая. Не была предусмотрена никакая индикация положения клавиш заглавного регистра, блокировки служебной/цифровой клавиатуры и блокировки просмотра.

Главная критика пришлась на долю расположения периферийных клавиш. Функциональная клавиатура, расположенная под левую руку, не соответствовала ключам по просмотру экранных страниц, как это было тогда принято. Недостаток индикаторов породил большое количество ошибок при вводе

цифр или движений курсора, а также заглавные буквы часто путались со строчными.

#### *Клавиатура IBM PC AT*

После нескольких лет критики IBM разработала и представила новую клавиатуру вместе с новой моделью. Это была AT. Ее клавиатура была снабжена специальной клавишей, предназначенной для многопользовательского использования. Клавиша ввода стала больше. Также обеспечивалась необходимая индикация.

Но в действительности серьезные изменения лежали более глубоко. Не в пример клавиатуре PC клавиатура AT была программируемой. Ей было выделено свое собственное множество команд. Эти команды могут поступать с центрального блока. Один этот факт делал новую клавиатуру несовместимой с PC и XT. Хотя и использовались одни и те же разъемы, клавиатура PC/XT не могла работать при ее подключении к AT, и наоборот — клавиатура AT не могла работать, будучи подключенной к PC или XT.

Вместе с производством модернизированных AT IBM начала выпускать новый тип клавиатуры, названной IBM улучшенной клавиатурой. Но все остальные называют ее расширенной клавиатурой. Хотя эта клавиатура электрически полностью совместима со своей предшественницей (оставаясь несовместимой с PC и XT), расположение клавиш на ней было вновь изменено. Усовершенствование вылилось в увеличение числа клавиш. Их общее количество 101, что соответствует стандарту США.

В международных моделях добавляется еще одна клавиша. Дополнительные ключей было несколько. Клавиши по управлению курсором были продублированы, и их полное множество было выделено в отдельную группу. Появились две новые функциональные клавиши — *F11* и *F12*. Вся дюжина функциональных клавиш переместилась на самый

верхний ряд клавиатуры, слегка отделившись от алфавитно-цифровой зоны. Клавиша *Caps Lock* заняла старую позицию клавиши *Ctrl*.

Используемое расположение функциональной клавиатуры предлагалось пользователями сразу же после появления первых АТ. Такое их расположение соответствовало позициям ключей на экране. Однако сторонники подобной планировки клавиатуры вскоре убедились в том, что старый вариант является более удобным, особенно когда необходимо набрать комбинацию функциональных ключей с *Ctrl* или *Alt*. Раньше можно было это сделать одной рукой, сейчас необходимости две.

Новое расположение ключей оказалось неудобным при работе. Более мелкая клавиша ввода в новой конструкции чаще пропускалась при быстрой работе. Вот и получалось, что новая клавиатура больше подходила для дилетантов, чем для профессиональных машинисток. А критиковали старую клавиатуру, скорее всего, профессионалы, хотя были и люди, которые просили расположить буквы в алфавитном порядке.

### *Клавиатура IBMPS/2*

Модели IBM PS/2 использовали универсальную улучшенную клавиатуру IBM, или клавиатуру уменьшенных размеров, специально разработанную для крошечной модели.

Единственное отличие улучшенных клавиатур *PS/2* и *XT/AT* — это разъем подключаемого кабеля. *PS/2* использует простой миниатюрный DIN-разъем вместо стандартного DIN-разъема клавиатуры *PC/XT/AT*. Этот кабель легко может быть заменен для корректного подключения к вашей компьютерной системе.

### *Клавиатура IBM-совместимых компьютеров*

Производители совместимых *PC* шли в ногу с IBM и адаптировали свою клавиатуру к расширяющимся стандартам. Некоторые производители, смутившись критики расположения клавиш на клавиатуре IBM, постарались внести свои изменения в это устройство. Одно существенное улучшение было произведено рядом производителей совместимых компьютеров: они установили в днище клавиатуры переключатель совместимости.

Два положения этого переключателя позволяют выбирать электрические параметры соединения при подключении к *PC/XT* или *AT*. Следовательно, такая клавиатура может использоваться в двух типах систем.

## 1.2. Как различаются клавиатуры

Рассмотрим основные параметры современных клавиатур.

**Механизм клавиш.** Определяет в первую очередь стоимость клавиатуры, а также тактильность (осознательное ощущение).

Для механических клавиатур возможен выбор с кликом или без. Клик означает четкое осознание нажатия клавиши (сопровожаемое звуком), что многим нравится.

**Тактильные параметры: жесткость клавиш и длина хода.** Жесткая клавиатура не дает возможности быстро и легко набирать текст. Слишком мягкая, наоборот, наставит лишних символов при случайном легком касании.

**Форм-фактор определяющих клавиш** (обе *Shift*, *Backspace* и *Enter*). Когда эти клавиши имеют удобные форму и расположение, то работа облегчается.

**Раскладка кириллицы.** Есть две раскладки кириллицы, одна из которых более удобна.

**Эргономичность клавиатуры.** Так называемые эргономичные клавиатуры существенно меньше утомляют пользователя, хотя занимают больше места и стоят дороже.

**Наличие подставки для рук.** Подставка снижает утомление и улучшает внешний вид.

**Группы дополнительных клавиш.** Это могут быть интернетовские, мультимедийные и другие группы клавиш. Ускоряют работу, позволяя меньше переключаться на мышь и обратно. Расположение клавиш сна должно быть таким, чтобы случайно их не зацепить.

**Интерфейс.** Связан с развитием системных плат. Если останавливаться на USB, то далее можно выбирать, будет ли клавиатура служить USB хабом.

**Другие параметры.** В качестве примера можно привести исполнение надписи, раскраску служебных клавиш, осязательные зацепки и др.

## 1.3. Механизм клавиш

Существует три основных типа механизма клавиш: мембранный, полумеханический и механический (с кликом или без). Этот параметр в значительной степени определяет цену модели. Мембранные клавиатуры обычно дешевле механических в несколько раз.

### *Мембранные клавиатуры*

Название происходит оттого, что при нажатии клавиши замыкаются две мембраны. Возврат клавиши осуществляется резиновым куполом (с «шахтой» в центре). Для разделения мембран служит промежуточная пленка с отверстиями.

Так как мембраны находятся на внутренних сторонах пленок, то конструкция хорошо защищена, например от пролитого кофе.

В более защищенной реализации все выглядит как единый резиновый коврик с выступающими куполами, расположенными под клавишами.

Плюсами мембранного типа клавиш являются защищенность, низкий шум и низкая цена.

Минус данного типа — недолговечность.

### *Полумеханические клавиатуры*

В этих клавиатурах используются более долговечные и не протирающиеся металлические контакты. Все это размещается на печатной плате. Клавиша возвращается резиновым куполом.

### *Механические клавиатуры*

В механических клавиатурах клавиша возвращается пружиной. Минусы такого механизма: отсутствие герметичности и высокая стоимость. Например, очистка от пролитого кофе займет немало времени. Правда, есть модели с защитой, но они еще дороже. Плюсом является долговечность и надежность, особенно когда контакты позолочены.

Долговечность, то есть число нажатий, при котором обесценивается надежный контакт, для мембранных клавиатур составляет 10–30 млн, у механических (полумеханических) — 50 млн и даже 100 млн для позолоченных контактов. Однако для обычного пользователя 20 млн при обычной работе хватит на 10 лет и более. За это время сменится минимум 2 поколения клавиатур.

## 1.4. Тактильные параметры

К тактильным параметрам относятся жесткость клавиш и длина хода.

*Жесткость клавиш* определяется силой нажатия на клавишу.

Средней *длиной хода* клавиши считается 3,5 мм. Для тех, кто бегло набирает текст, предпочтительнее более короткий ход.

Оба параметра определяются вкусом пользователя и осмысленно выбираются только после накопления личного опыта. В первый раз достаточно пробежаться по клавиатуре в магазине.

Еще один тактильный параметр — *клик*. Клавиатуры бывают с кликом или без. В буквальном переводе *click* — щелчок. Точный перевод — тактильный (т. е. осязательный) барьер, появляющийся на середине нажатия и со щелчком преодолеваемый (откуда название). Реализуется дугообразной тонкой пластиной под клавишей, которая «рывком» прогибается.

Клик позволяет точно чувствовать, что клавиша нажата, и не пропускать буквы при быстром наборе. Клик нравится многим пользователям.

Обычно клик встречается у механических клавиатур, так как мало изменяет их стоимость, но иногда встречается и у клавиатур других типов.

## 1.5. Форм-фактор клавиш

Форм-фактором клавиш клавиатуры называется форма и расположение клавиш. Различные клавиатуры имеют различные форм-факторы, которые определяются следующими клавишами: *Backspace*, *Enter*, левый и правый *Shift*. *Backspace* активно используется для забоя при редактировании текста, а также для возврата к предыдущей Web-странице в браузере. *Enter* — одна из наиболее часто нажимаемых клавиш. Например, используется для нажатия экранной кнопки *OK* или как подтверждение ввода. Обе *Shift* используются для набора текстов, как переключатели регистра.

Клавиша *Enter* может иметь следующие формы: прямую, L-образную и Г-образную (надо сделать зеркальное отражение букв L и Г относительно вертикали, чтобы получить истинную форму клавиши *Enter*). L-образная форма является самой удобной, потому что по большой *Enter* можно попасть, не глядя на нее.

## 1.6. Раскладка кириллицы

Раскладка (т. е. расположение букв на клавишах) кириллицы бывает двух типов: Windows (распознается по расположению буквы *E* в левом верхнем углу) и машинописная (распознается по расположению буквы *E* в правом нижнем углу).

Машинописная раскладка, согласно названию, повторяет клавиши пишущей машинки. Windows-раскладка появилась в ОС Windows. По сравнению с машинописной в нее были внесены небольшие, но очень эффективные усовершенствования. Например, очень редко используемая буква *E* была перенесена в далекий угол, а на ее место поместили клавишу с часто используемыми точкой и запятой. В машинописной раскладке они вынесены на верхний ряд и вводятся через верхний регистр. Странно то, что более совершенную раскладку разработала зарубежная компания.

Некоторые производители наносят только русскую раскладку, некоторые наносят обе, предоставляя пользователю выбор.

У кириллицы встречается два цвета (буквы находятся в правом нижнем углу клавиш): красный (у большинства производителей) и темный. Во втором случае кириллица путается с латиницей даже тогда, когда последняя нанесена светлым двойным контуром.

## 1.7. Эргономичные клавиатуры

В свое время компания Microsoft затратила почти два года на разработку клавиатуры нового типа, предназначенную для ОС Windows 95. Эта клавиатура была названа Natural Keyboard. В буквальном переводе — естественная клавиатура, в литературном — эргономичная. Впоследствии это название стало нарицательным.

Отличительные черты Natural Keyboard:

1. Развернутые в стороны вертикальные ряды клавиш, относящиеся к зоне каждой руки. Пользователь избавлен от необходимости напряженно держать кисти рук параллельно друг другу. • ,

2. Профиль алфавитной части клавиатуры представляет выпуклую дугу. Пользователь избавлен от необходимости напряженно держать кисти рук параллельно плоскости стола.

3. Есть подставка для отдыха рук.

Недостатком таких клавиатур является их громоздкость.

Natural Keyboard послужила примером для подражания. Часто производители называют свои клавиатуры эргономичными, если есть хотя бы одно из трех новшеств оригинальной микрософтовской клавиатуры.

В дальнейшем появились «разломанные» клавиатуры, позволяющие регулировать угол разворота двух половинок. Каждая половина имеет свои ножки, так что можно еще регулировать наклон в различных направлениях. Такую клавиатуру невозможно положить на колени.

### Подставка для рук

Подставка для рук предназначена именно для отдыха рук, а не рабочего их положения: согласно правилам, кисти должны быть полусогнуты и нависать над клавишами. Для тех же, кто при работе опирается запястьями на стол, подставка будет существенным облегчением, особенно в случае высоких клавиатур. Подставка также улучшает внешний вид, особенно когда выполнена в другом цвете.

Подставки бывают отделяющиеся и «литые». Отделяющаяся подставка — более гибкое решение, позволяющее безболезненно отстегнуть ее в случае недостатка места на столе. Хорошо, когда подставка имеет крепление, позволяющее некоторый поворот относительно линии крепления, чтобы при наклоне клавиатуры посредством ножек подставка не работала на излом. Подставка обеспечивает наилучшее положение рук, когда предплечья немного наклонены вниз.

## 1.8. Дополнительные клавиши

Долгое время клавиатуры имели стандартные 101 клавишу и, казалось, навеки приобрели законченный вид. Однако развитие ОС Windows повлияло на клавиатуры. Стали появляться целыми группами новые клавиши и кнопки (последние

имеют меньший размер и позволяют сэкономить место, когда их добавляется много).

Заметим, что, помимо рассматриваемых ниже кнопок с определенным назначением, еще могут быть программируемые кнопки, функции которых задаются пользователем,

### Windows-клавиши

Эта группа появилась первой (после выхода Windows 95). В группе три клавиши, которые размещаются между *Alt* и *Ctrl*. *Windows Logo Key* размещены по обе стороны, а *Windows Application Key* - только с одной. Таким образом, всего стало, 104 клавиши. Windows-клавиши вскоре стали стандартными, В названиях таких клавиатур указывают Win, Win95, 104 клавиши.

### Клавиши сна

Windows 98 научилась управлять питанием компонент компьютера по расписанию или наступлению событий (нажатие клавиши, движение мыши), приостанавливать работу компьютера или посылать его в режим сна, а также будить (для этого системная плата должна поддерживать режим ACPI). Все это добавило группу из трех кнопок, так называемые клавиши сна:

- *Power off* - выключить компьютер (а также включить его),
- *Sleep* - отправить в «спячку» (Standby), например, когда ВМ надо на время отлучиться;
- *Wake Up* - разбудить.

Клавиатуры с такими клавишами называются Win98. На средней клавише иногда изображен месяц, на крайней справа — будильник. Наилучшее размещение таких клавиш - где-нибудь вдали от остальных, например над серыми клавишами, особенно если клавиши сна утоплены.

### Клавиши и кнопки для Интернета

Бурное развитие Интернета привело к появлению соответствующих кнопок. Обычно они выполняют следующие функции: подключиться к Сети (через модем), выйти на заданный сайт (число таких кнопок может быть до двух десятков), доставить почту и т. д. Кнопки обычно располагают в самом верху, над функциональными клавишами.

### Мультимедийные кнопки

Эти кнопки позволяют управлять мультимедийными проигрывателями, в том числе:

- увеличить и уменьшить громкость, выключить звук;
- перейти на следующую/предыдущую дорожку;
- начать проигрывание;
- сделать паузу;
- остановить проигрывание;
- выдвинуть компакт-диск.

Иногда таких кнопок меньше, чем перечисленных функций, и тогда кнопки программируются на текущие функции.

### Клавиши *Fn* и *Turbo*

На некоторых клавиатурах есть клавиша под названием *Fn*, которая добавляет функциональность, для чего используется в комбинации с другими клавишами. Размещена она обычно в правом верхнем углу.

Клавиша *Turbo* служит для изменения скорости повторной отправки сигнала нажатия. Размещается она по-разному.

Наихудший вариант — перед *Shift*, где она «путается под руками».

## 1.9. Интерфейс клавиатуры

Клавиатуры бывают проводные и беспроводные (wireless, cordless и т. д.). Последние, как следует из названия, не требуют кабельного подключения (точнее, могут работать и так и так). Они используются редко, так как имеют очень высокую цену. Для работы им нужны батарейки, к тому же их размер больше из-за размещения в нем блока приемника.

Говоря об интерфейсе, имеют в виду проводные клавиатуры. Используются следующие интерфейсы:

1. AT, он же DIN. Используется для системных плат с питанием AT. Представляет собой толстый круглый разъем - 5-контактный DIN. Чаше всего на таких клавиатурах пишат AT, реже DIN, а иногда вообще ничего не пишут (что и означает AT, так как PS/2 всегда пишется).

2. PS/2. Используется для системных плат с питанием ATX. Представляет собой тонкий круглый разъем - 6-контактный miniDIN. Такой же используется для PS/2 мыши, и, чтобы их не перепутать, в спецификации PC'99 для этих штекеров предусмотрена различная цветовая раскраска: фиолетовый — для клавиатуры и зеленый — для мыши.

3. USB. Может использоваться со всеми более-менее новыми системными платами, так как в последних есть USB порты и поддержка в BIOS. Разъем — плоской, прямоугольной формы.

В настоящий момент интерфейсы AT и PS/2 одинаково представлены, т. е. одна и та же модель доступна с обоими интерфейсами. Так как порты AT и PS/2 полностью совместимы, то существуют переходники и оба направления, позволяющие подключать клавиатуру к порту другого типа. Следует выбирать не твердый короткий переходник, а с гибким кабелем.

USB-интерфейс является более современным и предоставляет больше возможностей, тем более что согласно спецификации PC'2001 не должны поддерживаться порты, работающие через шину ISA: COM, LPT, PS/2. Всех их заменят USB. К тому же USB-порт обладает большей пропускной способностью, чем указанные порты старых типов, и позволяет цеплять шлейфом другие устройства, например подключить к клавиатуре мышь.

## 1.10. Компактность клавиатуры

Клавиатура занимает много места на столе. Поэтому представляют интерес любые решения, уменьшающие размер клавиатуры, но не за счет удобства работы. Вторая проблема - огромное расстояние, которое приходится преодолевать правой руке при движении к мыши и обратно.

Например, цифровой блок нужен только для табличных расчетов и, возможно, для некоторых игр. Большинству же пользователей достаточно цифр в верхнем ряду клавиш. Поэтому для приближения мыши было бы естественно пожертвовать этим блоком. Однако это решение не является оптимальным, так как в Windows есть несколько комбинаций, использующих серые клавиши. Многие программы также используют клавиши цифрового блока. Сейчас появились клавиатуры с подключающимся отдельным цифровым блоком, который можно отодвинуть, пока он не нужен. Такие блоки есть, но они и соответствующие расширяемые клавиатуры очень дороги.

Для стандартных клавиатур небольшая компактность достигается либо узким окаймлением, либо уменьшением расстояния между рядами клавиш. Такое достижение компактности вполне приемлемо. Гораздо хуже, когда клавиши уменьшены или часть из них выброшена.

### 1.11. Другие параметры клавиатур

**Число одновременно нажатых клавиш.** К сожалению, число одновременно нажатых клавиш клавиатуры не указывается производителем. Более того, обычно это даже не число, а таблица, т. е. число символов в комбинации зависит от комбинации. Далее это все меняется от модели к модели даже у одного производителя. Никаких данных в Сети на эту тему не встречается.

**Исполнение зацепок.** Для исходного положения пальцев. Зацепкой называется то, что наносится на клавиши/и F. На эти клавиши возвращаются указательные пальцы в слепом методе. Поскольку пальцы возвращаются из разных мест, то нужно какое-то средство, чтобы распознать эти клавиши на ощупь. Есть разное исполнение зацепок: выступающее полоски, пупырышки, впадинки, канавки. На ощупь лучше всего полоски.

**Низкое излучение.** Одним из требований на периферию является их низкое излучение. Это обеспечивает, во-первых, охрану здоровья. Во-вторых, например, радиоприемник не будет трещать и шипеть вблизи периферии. Должно быть соответствие американскому стандарту FCC, что отражается в документации, а также наносится на заднюю стенку клавиатуры. Практически все производители изготавливают только такие клавиатуры.

**Металлическое дно.** Металлическое дно в первую очередь обеспечивает прочность и жесткость клавиатуры, а также уменьшает излучение. Особенно нужно для тех, кто любит держать клавиатуру на коленях.

**Темная окраска служебных клавиш.** Такие клавиши могут быть или окрашены в более темный цвет, или не отличаться от алфавитных. В первом случае клавиатура выглядит немного наряднее (ведь при слепом методе раскраска безразлична). Выбор определяется вкусом пользователя.

**Исполнение надписей.** Надпись символов может быть выполнена краской, а может быть выжжена лазером. В первом случае она совершенно гладкая, во втором — немного шершавая. Лазерная считается не стираемой. Практически долговечность краски также высока, хотя на дешевых клавиатурах при интенсивной работе надписи на некоторых клавишах стираются в течение нескольких месяцев.

### 1.12. Комбинированные клавиатуры

Встречаются также различные комбинированные клавиатуры.

**Мультимедийная.** В клавиатуру встраивается звуковой динамик. Качество звука при этом невысокое.

**С трекболом.** Это устройство призвано заменить мышь. Шарик расположен правее основного блока. Такая клавиатура является идеальной с точки зрения эргономики, исключая длинные движения правой руки за мышью. Кроме того, становится ненужной мышь. Недостатками являются более быстрое загрязнение шарика по сравнению с мышью и меньшее удобство позиционирования мышиного курсора.

**С сенсорным экраном (Touchpad).** На клавиатуре размещен небольшой экран. Мышиный курсор следует за пальцем при его перемещении по экрану. Экран может быть даже цифровым планшетом, но для точного перемещения курсора он несколько груб. Однако по сравнению с трекболом он меньше загрязняется.

## 2. МЫШЬ

Мышью называется двухмерный аналоговый манипулятор, подключаемый к персональному компьютеру и снабженный одной, двумя или тремя кнопками на верхней крышке и, возможно, колесиком.

История возникновения мыши связана с именем известного американского ученого Дага Ангельбарта и научно-исследовательской лабораторией ХехоPARC, которые проводили исследования по разработке новых интерфейсов взаимодействия человека с компьютером. Эти исследования проводились с конца 50-х годов прошлого столетия. Стремясь создать, возможно, первую в мире интерактивную систему для работы с текстами и изображениями, ученые пришли к выводу, что ни один из имевшихся к тому времени манипуляторов (световое перо, джойстик и др.) не соответствует их требованиям. Чтобы выбрать идеальный вариант, был выполнен анализ возможностей манипуляторов разных типов (в том числе управляемых стопой или коленом) и построена таблица свойств наподобие Периодической системы элементов. Уже на основе этой таблицы аналитически были выведены необходимые параметры еще не существовавшего к тому времени устройства. Оно и стало мышью.

Устройство позволяло пользователю выбирать функции меню, связывая его перемещение с перебором функций на экране. Одна или несколько кнопок, расположенных сверху этого устройства, позволяли пользователю указать компьютеру свой выбор.

Устройство было довольно миниатюрным и легко могло поместиться под ладонью с расположением кнопок под пальцами. Подключение производится специальным кабелем, который придает устройству сходство с мышью с длинным хвостом. А процесс перемещения мыши и соответствующего перебора функций меню получил термин «проводка мыши». Мыши различаются по трем характеристикам: числу кнопок, используемой технологии и типу соединения устройства с центральным блоком.

Частично работы по созданию мыши спонсировались Национальным космическим агентством (NASA). По его заказу были проведены сравнительные испытания различных устройств, и хотя мышь продемонстрировала абсолютное превосходство, но — такова ирония судьбы — в силу своей ведомственной специфики NASA потеряло к этому манипулятору интерес: ведь он не мог работать в невесомости. Однако мышь оказалась востребованной на земле.

Манипулятор «мышь» — как правило, самый дешевый из компонентов компьютера, поэтому и отношение к нему соответствующее, очень часто почти безразличное («лишь бы была»). В то же время очевидно, что мышь — крайне важное устройство в составе ПК, поскольку вместе с клавиатурой постоянно используется для ввода информации и управления ею внутри ПК. Следовательно, удобство мыши, ее соответствие задачам пользователя имеет большое значение.

## 2.1. Кнопки мыши

Первоначально в устройстве была одна кнопка. Перебор функций определяется перемещением мыши, но выбор функции происходит только при помощи кнопки, что позволяет избежать случайного запуска задачи при переборе функций меню.

С помощью одной кнопки можно реализовать только минимальные возможности устройства. Вся работа компьютера в этом случае заключается в определении положения кнопки (нажата она или нет). Тем не менее хорошо составленное меню полностью позволяет реализовать управление компьютером.

Однако две кнопки увеличивают гибкость системы. Например, одна кнопка может использоваться для запуска функции, а вторая — для ее отмены. В графических системах одна может включать световой карандаш, а вторая — выключать его.

Три кнопки еще более увеличивают гибкость программирования. Но, с другой стороны, увеличение кнопок увеличивает сходство устройства с клавиатурой, возвращая ему недостатки последней. Практически три кнопки являются пределом, потому количество пальцев, свободных для нажатия кнопок, ограничивается указательным, средним и безымянным. Большой и мизинец используются для перемещения мыши и удержания ее в ладони. Большинство моделей снабжаются двумя или даже одной кнопкой. Самые популярные — двухкнопочные мыши. Но это не означает, что вы должны отказываться от трехкнопочных устройств. Они могут делать то же самое, что и двухкнопочные мыши, и даже больше их. Но для большинства приложений вполне достаточно двух кнопок.

Несколько лет назад появились мыши с дополнительными устройствами для скроллинга (скроллинг — это прокрутка вверх, вниз, влево или вправо большого изображения, например текста (или WEB-страницы), не уместающегося целиком на экране). Причем мыши со скроллингом оказались действительно очень удобны при работе с большими текстами, таблицами, картинками.

Приспособления для быстрого скроллинга обычно располагаются между двумя большими основными кнопками мыши и делятся на три типа: резиновое колесико (вращается дискретными «шагами»), небольшой рычажок (двигается вперед или назад, задавая соответствующее направление скроллинга) и так называемая кнопка-качелька (нажатие на ее передний конец задает скроллинг вверх, нажатие на задний конец — вниз). Кроме того, эти устройства чаще всего дополняются еще одной кнопкой (она располагается под колесиком (рычажком) либо на боковой поверхности корпуса мыши; которая по умолчанию включает в Windows-приложениях такой режим скроллинга, при котором направление прокрутки задается перемещением всей мыши (в этом режиме вышеупомянутые средства быстрого скроллинга не используются). Но эта кнопка может использоваться и для других целей.

В настоящее время все чаще встречаются мыши и с двумя колесиками, каждое из них «заведует» скроллингом по одной из осей. Некоторые мыши снабжаются дополнительной кнопкой сбоку корпуса под большим пальцем. Эту кнопку можно перепрограммировать для выполнения различных действий.

## 2.2. Механическая мышь

Первые мыши имели механическую конструкцию. В ней использовался маленький шар, который выступал через нижнюю поверхность устройства и вращался по мере его перемещения по поверхности. Переключатели внутри мыши определяли перемещение и направление движения шара.

Хотя шар может вращаться в любом направлении, определяются только четыре направления. Это ассоциируется с двумя направлениями в двухкоординатной системе. Перемещение в каждом из четырех направлений измеряется в сотых долях дюйма. После того как шар пройдет это дискретное расстояние, формируется специальный сигнал для центрального блока.

Механическая мышь может работать практически на любой поверхности. Вы можете вращать шар даже пальцами (хотя в этом случае возникнут проблемы с нажатием кнопок). Однако гораздо лучше использовать специальную подложку (коврик), чтобы минимизировать или исключить проскальзывание шарика по гладкой поверхности стола. При этом сам коврик должен достаточно хорошо прилипать к столу.

К минусам механических мышей можно отнести тот факт, что для их работы требуется пространство (обычно места на рабочих столах всегда не хватает). А кроме того, механические части часто ломаются. Мыши имеют тенденцию к собиранию грязи, что приводит к уменьшению надежности их функционирования. Поэтому это устройство необходимо периодически чистить, хотя оно как будто работает на чистой поверхности стола.

Дешевизна и простота механических мышей сделала их самыми распространенными устройствами.

## 2.3. Оптическая мышь

Альтернативой механической мыши является оптическая мышь. В ее устройстве вместо крутящегося шарика используется луч света, сканирующий координатную сетку, нанесенную на специальную подложку. С помощью такого механизма определяется движение. Отсутствие движущихся частей в таком устройстве повышает его надежность.

В оптических мышах используются две пары светодиодов и фотодетекторов, устанавливаемых на задней стенке. Одна пара ориентирована под прямым углом по отношению к другой. Подложка покрыта перекрывающимися множеством желтых и голубых координатных сеток. Каждая пара светодиодов и фотодетекторов определяет движение в обоих направлениях при прохождении через соответствующие риски сетки. Специальное покрытие нижней стенки мыши облегчает скольжение по покрытой пластиком подложке.

Большим недостатком оптической мыши является необходимость использовать специальную подложку. С одной стороны, вы можете положить ее в любое место, и устройство будет работать. Но, с другой стороны, такая подложка легко загрязняется и устройство может работать некорректно. Да и само пластиковое покрытие легко повреждается. Хотя в нормальных условиях современных офисов оптические мыши работают долго и надежно.

Однако несколько лет назад Microsoft выпустила оптическую мышь IntelliMouse Explorer, которая не нуждается в специальном коврике и вообще может работать почти на любой поверхности (лишь бы она не была абсолютно гладкой и отражающей). Она оснащена сложным оптическим датчиком,



который как бы фотографирует поверхность иод манипулятором.

## 2.4. Подключение мыши к компьютеру

Мыши бывают проводные (их подавляющее большинство) и беспроводные. Первые соединяются с ПК при помощи кабеля, а вторые провода не имеют и передают информацию по радиоволнам на специальный приемник, который подключается кабелем к «мышинному» разъему ПК. Теоретически беспроводные мыши, конечно, более удобны: отсутствие кабеля даст полную свободу перемещения. Но есть у таких мышей и два характерных недостатка: высокая цена и необходимость периодической замены батареек. К тому же на практике при правильном размещении кабеля и с обычной мышью никаких **существенных** неудобств в работе не возникает.

Исторически сложилось так, что мыши могут подключаться к разным разъемам компьютера. Первые мыши соединялись с самым низкоскоростным интерфейсом компьютера — последовательным портом, который также называют COM-портом (от английского слова Communication, т. е. «связь»). Затем во второй половине 80-х годов XX века компания IBM выпустила серию ПК под названием PS/2 со специальным маленьким круглым разъемом для мыши, который впоследствии и стали называть PS/2. К слову, портом PS/2 впервые оснащались не только машины PS/2, но и PS/1. В последние два года получил большое распространение еще один тип порта — USB (универсальная последовательная шина), который гораздо быстрее и удобнее COM-порта. Кроме того, порт USB позволяет подключать и отключать мышь во время работы без перезагрузки компьютера. На одной из выставок был показан компьютер, к которому через порты USB было подключено более 200 мышей. И каждая управляла своим указателем на экране.

Сейчас можно встретить мыши с тремя видами разъемов: COM (девятиконтактный, трапециевидный, самый большой из трех), PS/2 (маленький, круглый, пятиконтактный) и USB (четырёхконтактный, маленький, плоский, прямоугольный). И последнее время устройства с COM-разъемом встречаются реже, а с USB все чаще.

## 3. TOUCHPAD

Что представляет собой TouchPad (тач-пад)? На русский язык это слово можно перевести как «сенсорная панель». TouchPad представляет собой панель, обычно прямоугольной формы, чувствительную к нажатию пальцев или ладони. Нажав пальцем на TouchPad «передвигая его по ее поверхности, пользователь может маневрировать курсором так же, как и при использовании мышки. Для выбора какого-то пункта меню можно нажать на кнопку, а можно непосредственно на плоскость TouchPad. TouchPad играет такую же роль, как и мышка, но является более компактным, не требующим пространственного перемещения устройством ввода и идеально подходит для портативных компьютеров. К тому же она обладает расширенными функциональными возможностями.

Физически TouchPad представляет собой сетку из металлических проводников, разделенных тонкой изолирующей прокладкой из лавсановой пленки, т. е. получается набор большого количества маленьких конденсаторов. Так как челове-

ческое тело является хорошим проводником, то при приближении руки к поверхности панели происходит изменение электрического поля, а следовательно, емкости этих конденсаторов. Измеряя изменение емкости каждого конденсатора, есть же, можно точно определить координаты пальца на поверхности панели. Более того, измеряя величину емкости, можно также приблизительно определить давление, оказываемое на панель. Это **ВОЗМОЖНО** благодаря тому, что чем большее давление прилагается к поверхности или чем больше количество пальцев находится вблизи поверхности, тем полнее емкость. Таким образом, TouchPad может вычислить моменты приближения, нажатия, движения и удаления пальца от поверхности панели.

Обычно TouchPad поддерживает стандарт «mouse» и собственные, специфические, расширенные протоколы. Поддержка «mouse» означает, что, подключив к компьютеру TouchPad, вы сразу можете использовать ее как обычную мышь, без инсталляции ее собственного драйвера. После этого вы установите драйвер и получаете целый набор дополнительных возможностей. Например, некоторые области TouchPad можно программировать под определенные действия.

Дальнейшим развитием TouchPad является TouchView; это панель TouchPad с повышенной чувствительностью, однако и хорошо работающая как с пальцем, так и со специальной ручкой и даже с ногтем. Эта панель позволяет вводить данные призывным для человека образом — записывая их ручкой. Кроме того, ее можно использовать для создания графических изображений или для подписывания документов. Для желающих писать иероглифами существуют даже специальные программы, которые позволяют вводить иероглифы, непосредственно рисуя их на панели. Причем программа по мере ввода предлагает готовые варианты иероглифов.

## 4. ТРЕКБОЛ

Трекбол — это «мышка наоборот». Само устройство, и отличие от мышки, всегда остается неподвижным, а управление перемещением курсора осуществляется вращением шарика, который находится в верхней части трекбола. При этом, вращая шарик пальцами, вы получаете лучший, нежели у мышки, контроль над его вращением и, как следствие, более точное позиционирование курсора. Этому способствует и то, что, в отличие от крохотного шарика мышки, шарик трекбола, как правило, имеет значительно больший размер и меньший (относительно размера) вес.

Помимо шарика трекболы имеют по крайней мере две кнопки (как любая двухкнопочная мышь), а вот оснащение их колесиками для прокрутки, дополнительными кнопками и т. и. зависит исключительно от производителя. Таким образом, область применения трекболов — работа с графическими пакетами, пакетами для автоматизированного проектирования и им по лобным, т. е. такими приложениями, в которых наиболее остро ощущается необходимость плавного перемещения и точного позиционирования курсора.

Слежение за шариком в трекболе\* осуществляется так же, как и в мышках: движение шарика считывается двумя валиками (по одному для каждой из координатных осей), вращение которых считывается посредством оптопар (СПУДИОД и фотозлемент). Однако поскольку шарик находится сверху вся механика в гораздо большей степени подвержена наконлению грязи, чем в мышке. Для решения ЭТОЙ проблемы пени

торые фирмы предложили новую технологию оптического слежения. Суть ее в том, что слежение за шариком осуществляется только при помощи света. Отсутствие какой-либо механики исключает возможность ее загрязнения и, соответственно, влияния на точность перемещения курсора.

## 5. ДЖОЙСТИК

Джойстик — устройство ввода информации, выполненное в виде рукоятки управления и напоминающее по форме переключатель скоростей автомобиля или штурвал самолета. В основном джойстик используется для компьютерных игр. Он позволяет пользователю испытать новые ощущения, а также предохранить клавиатуру от преждевременного разрушения во время воздушных сражений с самолетами противника. Джойстик подключается к компьютеру через специальный игровой порт.

Джойстики бывают аналоговыми и цифровыми. Аналоговый джойстик посылает в игровой порт аналоговый сигнал — некий переменный электрический сигнал определенного напряжения и силы тока. Сигнал обрабатывается контроллером игрового порта и процессором, а дальше, уже в цифровом виде, используется программными интерфейсами. Аналоговые джойстики построены на основе потенциометров.

Цифровые джойстики подают на компьютер уже цифровой сигнал, который был сгенерирован самим джойстиком. При этом такие джойстики чаще всего тоже используют потенциометры, просто их аналоговый сигнал оцифровывается внутри устройства. Преимуществом такого решения является

то, что аналоговый сигнал превращается в цифровой до того, как он попал в игровой порт, который находился во внутреннем пространстве компьютера, где много электронных шумов. Недостатком такого решения является зачастую возникающая несовместимость игр и нестандартных игровых портов, так как передача цифровых данных через игровой порт игнорирована, и каждый производитель делает ДЖОЙСТИК своим способом.

Существуют также оптические джойстики. В оптическом джойстике вместо потенциометров используются оптические сенсоры, похожие на те, которые применяются в мышах. Естественно, сигнал на компьютер подается в цифровом виде, отсюда следуют те же преимущества и недостатки, что и у цифровых джойстиков. Однако оптические системы считывания не подвержены механическому износу, что является известной проблемой потенциометров.

## 6. ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА ВВОДА

Существует еще множество устройств для ввода информации в компьютер. Это и устройства исключительно для любителей компьютерных игр (различные рули, падаль, геймпады), и устройства для компьютерных художников (планшеты, световое перо) и многие другие. Среди них чувствительные к нажатию экраны, микрофоны для ввода звуковой информации (например, для управления звуком), сканеры для ввода информации с бумажных носителей и даже уникальные устройства для передвижения указателя с помощью взгляда.

## ПРИНТЕРЫ

План

### 1. Виды принтеров.

- 1.1. Матричный (игольчатый) принтер.
- 1.2. Струйный принтер.
- 1.3. Лазерный принтер.
- 1.4. Термический принтер.
- 1.5. Ромашковый принтер.

Персональный компьютер представляет собой вполне самостоятельное устройство, в котором есть все необходимое для автономной жизни. Однако **ЖИЗНЬ** компьютера была бы неполноценной без такого простого с виду устройства, как принтер.

Принтер необходим для изготовления бумажных копий документов, подготовленных на компьютере. На заре вычислительной техники принтеры использовались как основное устройство вывода информации (мониторы в то время были еще несовершенны и мало распространены). Сейчас принтер можно увидеть в каждом офисе, у многих домашних пользователей имеется струйный принтер для печати фотографий и открыток, в кассах и банках на мат-

ричных принтерах печатаются билеты и «легенные» документы и т. д.

### 1. ВИДЫ ПРИНТЕРОВ

Принтеры можно классифицировать по нескольким основным позициям: принципу работы печатающего механизма, максимальному формату листа бумаги, использованию цветной печати, наличию или отсутствию аппаратной поддержки языка PostScript и другим.

По принципу печати различаются матричные, струйные и лазерные (страничные) принтеры. Существует ряд

других технологий печати (например сублимационная, печать за счет термопереноса), которые применяются гораздо реже. Лазерная и светодиодная технологии (и последнем случае вместо лазера и отклоняющего лазерный луч зеркала используется линейка светодиодов) во многих случаях, с точки зрения конечного пользователя, неразличимы. Параметр, определяющий качество печати лазерных принтеров, — разрешение.

Наиболее распространены модели формата A3 и Legal (т. е. рассчитанные на лист бумаги чуть больший, чем A4). Модели, работающие с бумагой формата A3, стоят несколько дороже. Соотношение числа продаж у «узких» и «широких» принтеров постепенно изменяется в сторону первых. Большая часть моделей принтеров формата A3 использует матричный или струйный принцип печати.

По гамме воспроизводимых цветов принтеры делятся на черно-белые, черно-белые с опцией цветной печати (такие модели есть среди матричных и струйных) и цветные. Для цветных принтеров в рамках одного типа (струйных) качество печати очень существенно меняется от модели к модели. В результате и позиционируются они на рынке по-разному. Принтеры с опцией цветной печати, как правило, плохо воспроизводят страницы, на которых цветная графика соседствует с черным фоном. Последний получается путем смещения чернил нескольких основных цветов. В итоге черный цвет оказывается недостаточно насыщенным, а стоимость печати такой страницы — весьма высокой.

Для качественного воспроизведения иллюстраций, хранящихся в векторных форматах, важно наличие встроенного интерпретатора языка PostScript. Формально модели, поддерживающие язык PostScript, приблизительно на 25% дороже аналогичных, не включающих эту опцию. Однако, чтобы на практике воспользоваться преимуществами языка PostScript, приходится приобретать дополнительную память и разница в цене может оказаться весьма существенной. Наличие PostScript необходимо для допечатной подготовки книг, газет, рекламной продукции.

Но скорости печати можно выделить четыре группы: матричные принтеры без автоподачи; принтеры, предназначенные для индивидуального применения и обеспечивающие скорость печати до 8 стр./мин; принтеры, обслуживающие рабочие группы со скоростью печати до 20 стр./мин; мощные сетевые принтеры с производительностью более 20 стр./мин. Производительность принтера — существенный фактор для организаций, где одним принтером пользуются сразу несколько человек, и практически не влияющий на потребительские предпочтения показатель, если речь заходит об индивидуальной эксплуатации печатающего устройства.

Скорость при цветной печати, как правило, значительно ниже, чем при печати одним черным цветом.

### 1.1. Матричный (игольчатый) принтер

Игольчатый принтер (Dot-Matrix-Printer) долгое время являлся стандартным устройством вывода для PC. В то время, когда струйные принтеры работали еще неудовлетворительно, а цена лазерных была достаточно высока, игольчатые принтеры повсеместно использовались. Они еще часто применяются и сегодня. Достоинства этих принтеров определяются, в первую очередь, скоростью печати и их универсальностью, которая заключается в способности работать с любой бумагой, а также низкой стоимостью печати.

Существует четыре вида матричных принтеров: 9-, 18- и 24-игольчатые принтеры и строчный принтер.

При выборе принтера всегда исходят из задач, которые будут перед ним поставлены. Если необходимо целый день без перерыва печатать различные формуляры, то альтернативы игольчатому принтеру в настоящий момент нет.

Вообще игольчатый принтер является более универсальным принтером при работе с бумагой, чем лазерный или струйный, для которых, как правило, отсутствует возможность использования бумаги В рулоне.

К параметру «скорость печати» надо относиться осторожно. Изготовители всегда указывают теоретическую скорость печати, т. е. максимально возможную скорость чернового (Draft) режима, при этом качество печати не играет роли. LQ-печать для игольчатых принтеров длится, конечно же, дольше. Еще дольше приходится ожидать печати графики, потому что при этом набор знаков не читается из внутренней памяти (ROM) принтера, а каждая печатаемая точка должна рассчитываться.

Игольчатые принтеры оборудованы внутренней памятью (буфером), который принимает данные от PC. Объем памяти недорогих игольчатых принтеров составляет от 4 до 64 Кбайт. Хотя существуют модели, имеющие и больший объем памяти.

Матричный принтер является механическим устройством, а работа механических узлов всегда сопровождается шумом.

### 1.2. Струйный принтер

История развития струйной печати насчитывает не сколько десятилетий. Генеральная идея в общем оставалась все время неизменной — нанесение на бумагу или другой материал жидкого красителя. Разнообразие предлагаемых способов было поистине неисчерпаемым. В итоге сформировались четыре самостоятельных направления в развитии струйной печати, каждое обладало как достоинствами, так и недостатками.

Наиболее ранней технологией, сделавшей струйную печать доступной и относительно дешевой, была технология «Сухих чернил» («dry ink jet»). Под воздействием высокой температуры частицы твердого красителя (чаще всего это графит) расплавлялись и под давлением наносились на бумагу. Этот метод до сих пор применяется в калькуляторах и некоторых типах принтеров. В настоящее время существует разновидность этого метода, получившая название «сублимационная печать».

Другая разновидность струйной печати — «спарк» технология — в целом аналогична предыдущей, но используются жидкие чернила.

В настоящее время основными технологиями струйной печати являются пьезоэлектрическая и «пузырьковая».

Первая из них, как следует из названия, использует явление пьезоэлектричества для нанесения чернил на бумагу (пленку). Это позволяет очень точно позиционировать частицы красителя, однако требует сложного и дорогого устройства печати (картриджа).

«Пузырьковая» технология заключается в нанесении красителя путем выталкивания частиц чернил из емкости при помощи пузырька газа, образующегося внутри картриджа в результате резкого локального повышения температуры и давления.

Именно появление и промышленная реализация «пузырьковой» технологии струйной печати стали причиной

всплеска спроса на струйные принтеры вначале одноцветные, а впоследствии практически всегда полихромные. Однако окончательный выбор сделан в пользу «пузырьковой» струйной печати (bubble ink jet printing). Эту же технологию используют Hewlett Packard, Canon, Epson и ряд других производителей.

Выбор в пользу именно этой технологии вполне объясним даже с точки зрения «шепродидуптого» пользователя. Технология bubble ink jet позволяет реализовать печатающий узел устройства Li пиле дешевого съемного картриджа, она достаточно толерантна к качеству используемых чернил (хотя, разумеется, всегда предпочтительнее использовать фирменные чернила либо чернила, рекомендованные производителем картриджа). И LjaBirog ~ «пузырьковая» технология обладает свойством, которое в мире аппаратного обеспечения именуется масштабируемостью. Иными словами, увеличение истинного разрешения печати, скажем, вдвое, для технологии bubble ink jet есть проблема технологическая, по м? принципиальная.

Качество струйной печати зависит от трех основных факторов: качества печатающего узла (разрешение), качества чернил (передача полутонов и цвета), типа используемого носителя (непосредственно связан с предыдущим фактором — насколько хорошо данные чернила сочетаются с данным типом бумаги или пленки).

Несомненно, первый из указанных факторов оказывает наибольшее влияние на качество печати в целом. Однако он же высывает наибольшие технологические трудности при реализации и оказывает решающее воздействие на конечную стоимость изделия (не в меньшую сторону, к сожалению). При этом удачный подбор чернил, эмульсии высокого разрешения и конструкция картриджа, сводящая к минимуму эффект «расплывания» чернил на бумаге, позволяют достичь результатов, незначительно отличающихся от тех, которые получаются при использовании более дорогого принтера с высоким истинным разрешением.

В настоящее время по всем мире струйные печатающие устройства вышли на первое место по объемам продаж. Принтеры практически бесшумны, с легкостью осуществляют цветную печать. Полученные с помощью струйных принтеров распечатки обладают высоким разрешением фотографического качества.

### 1.3. Лазерный принтер

В отличие от струйных лазерные принтеры позволяют достигнуть более высокого качества печати.

К сожалению, цветные лазерные принтеры пока еще дороги. Однако радует то, что качество получаемого с их помощью изображения приближается к фотографическому, а цены имеют тенденцию к снижению. Уже сейчас можно приобрести цветной лазерный принтер всего за несколько тысяч долларов.

Таким образом, для получения высококачественной черно-белой распечатки следует отдавать предпочтение лазерному принтеру. Если вы желаете получить цветное изображение, то в большинстве случаев можете быть удовлетворены цветным струйным принтером.

#### Принцип работы

В основе работы лазерного принтера лежит процесс сухой ксерографии! (лат. xeros — сухой и graphos — писать), базирующийся на электростатической фотографии.

Ксерографический процесс был изобретен американским инженером Честером Карлсоном в 1933 г. В ноябре 1940 г. он получил патент на свое изобретение. В 1947 г. американская компания «Халоид Компании» купила данное изобретение для разработки первого копировального аппарата, который и был произведен в 1950 г. Впоследствии эта компания несколько раз преобразовывалась, и в настоящее время мы знаем ее под названием Xerox.

В основе электростатической фотографии лежит способность некоторых полупроводников уменьшать\* свое удельное сопротивление под действием света. Такие полупроводники называются фотопроводниками и используются для изготовления фоторецепторов.

Фоторецепторы обычно наносятся на алюминиевый полый цилиндр. В качестве фоторецептора служат либо селен и его соединения, либо органические соединения IА (подложка). Органический фоторецептор двухслойный. Первый слой — слой, в котором осуществляется зарядка, под ним — слой, в котором генерируется заряд. Под ним идет топпик — слой оксидной пленки, предотвращающий утечку заряда в подложку. Подложка — последний алюминиевый слой. Селеновый фоторецептор состоит из «лаоушечного слоя», представляющего собой естественную оксидную пленку. Этот слой уменьшает скорость темновой утечки заряда. За ним идет фотопроводящий слой, алюминиевая оксидная пленка и подложка. Существует два вида фоторецепторов: ленточные и цилиндрические. Первые обычно используются в аппаратах с очень высокой скоростью, поскольку позволяют обеспечивать более высокую скорость экспонирования.

Зарядка фоторецептора — это процесс нанесения равномерного заряда определенной величины на поверхность фоторецептора. Зарядка производится коротроном. Существует несколько их видов, которые мы рассмотрим ниже.

Для зарядки на коротроп подается высокий потенциал с помощью высоковольтного блока. Между коротроном и фоторецептором образуется разность потенциалов в несколько киловольт, что приводит к ударной ионизации воздуха (коронный разряд), и ионы накапливаются на поверхности фоторецептора. Часть электронов с заземленной подложки стекает на землю, при этом с материала подложки, вблизи границы с фотопроводником, возникает избыточный заряд, противоположный заряду на поверхности фоторецептора. Экран коротрона заземляют, чтобы разность потенциалов между фоторецептором и коронной проволокой не уменьшалась, поскольку эта разность должна превышать пороговое напряжение короны (напряженке, ниже которого не возникает коронный разряд).

Обычный коротрон представляет собой тонкую проволоку из устойчивого к окислению материала, натянутую на металлическом экране. При загрязнении или окислении проволоки происходит ухудшение качества копии. При загрязнении экрана возможно проскакивание искры между экраном и коротроном, что приводит к необратимому выгоранию фоторецептора.

Скоротрон — зарядное устройство, позволяющее получить более равномерный заряд поверхности фоторецептора. В нем, кроме проволоки, используется сетка, на которую также подается напряжение.

Дикоротрон позволяет еще более точно регулировать величину заряда. Он состоит из двух активных элементов: коротрона и экрана. На коротрон подается программно настроенное напряжение, а на экран — обратное.

жение порядка 5–6 кВ, а на экран — постоянно!; 1–3 кЗ. При этом положительные ионы перемещаются от коронода к экрану, а отрицательные — к фоторецептору.

Каротроп служит источником характерного запаха озона, исходящего от лазерного принтера во время работы. Следует отметить, что при использовании хороших фильтров и их своевременной замене запах не ощущается. В настоящее время фирмы-производители переходят на безозоновую технологию.

После зарядки на фоторецептор подается изображение. Источником света здесь служит лазер, уменьшающий потенциал в определенных участках фоторецептора. При этом фоновые участки фоторецептора остаются заряженными. Тонер заряжается противоположным зарядом. При контакте тонер притягивается подложкой в участки с низким потенциалом, пробитые лазером.

Лазерная засветка осуществляется так: лазерная пушка светит на зеркало, которое вращается с высокой скоростью. Отраженный луч через систему зеркал и призмы попадает на барабан и за счет поворота зеркала выбивает заряды по всей длине барабана. Затем происходит поворот барабана на один шаг (этот шаг измеряется в долях дюйма; именно он определяет разрешение принтера по вертикали) и вычерчивается новая линия. В некоторых принтерах, кроме поворота барабана, используется поворот зеркала по вертикали, позволяющий на одном шаге поворота барабана вычертить два ряда точек.

Скорость вращения зеркала очень высока. Она составляет порядка 7–15 тыс. об./мин. Для того чтобы увеличить скорость печати не увеличивая скорость вращения зеркала, его выполняют в виде многогранной призмы. Существуют еще дополнительные зеркала, призмы и световоды, отвечающие за фокусировку и изменение направления луча.

Б светодиодных принтерах вместо лазера работает светодиодная панель. Теоретически светодиодная технология более надежна, поскольку является более простой. Кроме того, принтеры со светодиодной панелью более компактны. Светодиодные принтеры дешевле лазерных, но лазерные работают быстрее.

Процесс формирования изображения на фоторецепторе тонером называется проявлением.

Тонер представляет собой мелкодисперсный порошок, частицы которого состоят из полимера или резины и красящего вещества (для черного тонера обычно используется сажа).

Возможны два варианта проявления: двухкомпонентное и однокомпонентное.

Двухкомпонентный используется только в случае отрицательной зарядки фоторецептора. Тонер из бункера через специальное дозирующее устройство подается в бункер с носителем. Носитель (девелопер) представляет собой частицы магнитного материала, покрытого полимером. Прилипание тонера к носителю происходит за счет трибоэлектризации (электризации трением). В процессе трения частицы тонера и носителя приобретают различные заряды и тонер равномерно покрывает носитель. Носитель в свою очередь прилипает к магнитному валу, который представляет собой полый вал с постоянными магнитами внутри. Вал, покрытый носителем с тонером, входит в непосредственный контакт с фоторецептором, в результате чего частицы тонера, имеющие заряд, противоположный заряду фоторецептора, притягиваются к его заряженным участкам. Чистый носитель с остатками тонера вновь попадает в бункер.

Носитель вновь смешивается с тонером и попадает на магнитный вал. Сам носитель не расходуется в процессе проявки. Однако в результате трения носитель теряет полимерный слой, что приводит к его неспособности притягивать тонер. Кроме того, такой носитель может вызывать механическое повреждение фоторецептора.

Для того чтобы тонер не переносился на слабозаряженные участки фоторецептора, на магнитный вал подается напряжение смещения порядка 100–500 В, знак которого совпадает со знаком заряда на фоторецепторе. За счет этого сила притяжения тонера к валу увеличивается и тонер не переносится на слабозаряженные участки. Регулируя величину напряжения смещения, можно регулировать насыщенность копии, например для создания хорошей копии с плохого оригинала. Современные аппараты обычно сами достаточно хорошо регулируют качество копии, практически не требуя вмешательства оператора.

Однокомпонентное проявление, как правило, используется в аппаратах малого класса и лазерных принтерах. В этом случае требуется тонер другого состава. Естественно, такой тонер стоит дороже. Однокомпонентное проявление не предусматривает наличия носителя. В этом случае тонер изготавливается из смеси частиц магнитного материала, полимера и красителя.

Из бункера тонер попадает на магнитный вал. Над валом, на выходе из бункера, располагается заряжающее лезвие (ракель), выполняющее две функции: регулирует количество тонера на валу и заряжает частицы тонера.

Трение частиц тонера о лезвие приводит к зарядке тонера знаком, противоположным знаку заряда фоторецептора.

Перенос тонера с вала на фоторецептор осуществляется с помощью напряжения смещения, прикладываемого к магнитному валу. В данном случае напряжение смещения представляет собой переменное напряжение с постоянной составляющей, которая по знаку соответствует знаку заряда фоторецептора. Во время периода со знаком, противоположным знаку заряда фоторецептора, тонер переносится на фоторецептор, а во время периода со знаком, соответствующим знаку заряда фоторецептора, тонер с фоновых участков возвращается на магнитный вал. Регулировка качества копий происходит за счет изменения постоянной составляющей. Следует заметить, что в двухкомпонентной системе проявления гораздо сложнее достичь равномерной заливки черным цветом. Это связано с тем, что носитель не успевает принять достаточно тонера. Эта проблема решается использованием двух или трех валов, вращающихся в разные стороны. Однако такая конструкция увеличивает стоимость аппарата.

Процесс переноса — процесс, при котором тонер переносится на бумагу.

Бумага проходит между коротроном переноса и фоторецептором, па котором находится тещерный рисунок. Коротрон переноса сообщает бумаге заряд, соответствующий заряду фоторецептора. В подложке фоторецептора существует заряд, по знаку противоположный заряду бумаги. За счет этого бумага притягивается к фоторецептору.

Для того чтобы тонер переносился на бумагу, сила притяжения между бумагой и тонером должна быть больше, чем сила притяжения между тонером и фоторецептором. Не весь тонер переносится на бумагу, поэтому его остатки удаляются в процессе очистки фоторецептора.

Для улучшения качества изображения и уменьшения расхода тонера о некоторых аппаратах осуществляется предва

рительный перенос, в протесте которого ослабляется заряд фоторецептора. Для этого либо фоторецептор предварительно освещается, либо на короткое время переноса подается переменное напряжение.

Отделение бумаги от фоторецептора осуществляется как механическим, так и электрическим способом. В первом случае используются либо пальцы отделения, находящиеся в непосредственной близости к фоторецептору, либо отводящие ремешки, устанавливаемые с одного края фоторецептора. Кроме бумаги скользит по ремешку и затем легко отделяется от фоторецептора.

Во втором случае применяется коронный отделитель, обычно использующийся совместно с механическими средствами. Для отделения бумаги от фоторецептора на короткое время создается переменное напряжение. Он генерирует положительные и отрицательные ионы. Одна часть ионов ослабляет силу притяжения бумаги к фоторецептору, а другая часть обеспечивает прилипание тонера к бумаге.

После переноса копия уже практически готова. По изображению прилипшему на бумаге, может быть стерто практически любым механическим воздействием (например легким трением). Естественно, такая копия не пригодна для практического использования. Для увеличения сцепления тонера с бумагой используется механизм закрепления.

Существует несколько способов закрепления. Наиболее распространенный — это термомеханический способ, при котором копия подвергается нагреву и механическому прижиму.

Механизм закрепления носит название фьюзер (печка). Он состоит из нагреваемого тефлонового вала с кварцевой лампой и резиновой прижимной вала. Иногда вместо тефлонового вала устанавливается специальный керамический термоэлемент, который отделяется от бумаги термопленкой. Такие принтеры имеют меньший срок службы и меньшее энергопотребление, однако и холит термопленка значительно меньшее количество копий, и повредить ее значительно легче при неправильном извлечении бумаги.

В части аппаратов предусмотрена смазка нагреваемого вала силиконовой смазкой. Это позволяет избежать прилипания тонера к валу. Кроме того, может использоваться специальное полотенце для удаления остатков тонера или другой грязи, прилипшей к валу. Для отделения бумаги от вала применяются пальцы отделения.

После переноса на бумагу необходимо удалить остатки тонера с фоторецептора. Непосредственно перед очисткой может использоваться предочистка с помощью засветки фоторецептора или короткого предочистки, который генерирует положительные и отрицательные ионы.

Оставшиеся частицы тонера удаляются с помощью резинового ножа, находящегося в непосредственном контакте с фоторецептором. Резинок изготавливается и точно позиционируется относительно фоторецептора, чтобы не повредить его. Отработанный тонер попадает в бункер отработки. Повторное его использование не рекомендуется, поскольку тонер слипается и загрязняется. Возможно также удаление тонера мягкой щеткой, внутри которой устанавливается система вакуумной очистки.

Последний этап очистки — это удаление остаточного заряда, осуществляемое с помощью источника света или короткого импульса напряжения которого противоположен знаку заряда фоторецептора.

Лазерные принтеры (кроме механической части), включают в себя достаточно сложную электронику. В частности, на принтерах устанавливается память большого объема для того, чтобы не загружать компьютер и хранить задания в памяти. На части принтеров устанавливаются винчестеры. Электронная начинка принтера также содержит различные языки описания данных (Adobe PostScript, PCL и т. д.). Эти языки опять же предназначены для того, чтобы забрать часть работы у компьютера и передать принтеру.

Существуют также аппараты класса принтер-копир, или цифровой копир. Они могут выполнять функции как лазерного принтера, так и копира. Цифровой копир сначала сканирует изображение в память, а затем печатает лазерным способом. Таковы являются практически все цветные копиры, однако стоимость компьютерного интерфейса для цветного копира сравнима со стоимостью аппарата. Кроме того, цифровые копиры обеспечивают более высокое качество передачи оттенков даже при черно-белой печати. Современная тенденция — это постепенное вытеснение аналоговых (в которых источником света служит лампа) копиров цифровыми. Преимуществами цифровой печати являются более высокое качество печати и низкий расход тонера. Возможно использование цифрового аппарата в качестве копира и принтера, одновременно, в некоторых моделях можно также пользоваться им как сканером.

Цветная печать обеспечивается использованием разноцветного тонера (СМУК-модель). При этом на копию последовательно напыляется тонер различных цветов. В результате смешения порошков получается цветная копия. Тонер каждого цвета хранится в отдельном бункере с собственным магнитным валом и носителем. В некоторых аппаратах бумага позиционируется на валу переноса, а затем входит в контакт с фоторецептором. Процесс повторяется 4 раза. В некоторых аппаратах тонер сначала переносится на вал переноса, а затем на бумагу.

Высокая стоимость цветных аппаратов обуславливается тем, что некоторые детали представлены не в одном, а в четырех экземплярах. Кроме того, используются более серьезные барабаны для улучшения передачи оттенков, и также более точный, чем в обычных аппаратах, механизм подачи бумаги, поскольку бумага проходит по барабану четыре раза. Кроме того, используется фоторецептор другого состава, а вал переноса вообще выполняется так, чтобы длина его окружности равнялась длине бумаги максимального формата\*.

Уровень шума при работе лазерного принтера составляет в среднем 40 дБ. В режиме off-line это значение еще меньше.

Так как лазерный принтер является страничным принтером (т. е. он формирует для печати полную страницу, а не отдельные строки, как игольчатый или струйный), скорость печати измеряется в страницах в минуту. Средний лазерный принтер печатает 6—12 страниц в минуту. Высокопроизводительные принтеры, которые, как правило, используются в компьютерных сетях, могут печатать до 20 и более страниц в минуту.

Разрешение лазерного принтера по горизонтали и по вертикали определяется различными факторами;

1) вертикальное разрешение соответствует шагу барабана и для большинства принтеров составляет 1/601 дюйма (для более дешевых 1/300 дюйма);

2) горизонтальное разрешение определяется числом точек ЧРК в одной «строке» и ограничено точностью формирования луча.

Лазерный принтер обрабатывает целые страницы, что, естественно, связано с большим количеством вычислений. Скорость печати определяется не только работой процессора, но и существенно зависит от памяти, которой оборудован принтер. Величина памяти лазерного принтера 1 Мбайт является нижней границей, более ощутима емкость памяти от 2 до 8 Мбайт. Цветные лазерные принтеры имеют еще большую память.

Как правило, большинство лазерных принтеров могут печатать на бумаге формата А4 и меньше. Правда, в последнее время появились принтеры, способные печатать на листах формата А3. Кроме того, если раньше печатать на рулоне считалась привилегией лишь игольчатых принтеров, то сейчас на рынке появились модели лазерных принтеров, которые также могут использовать для работы бумагу в рулоне.

Некоторые лазерные принтеры могут печатать на обеих сторонах листа, а во многих дорогих моделях предусмотрена возможность их дооборудования для двусторонней печати.

#### 1.4. Термический принтер

Термопринтеры как таковые практически не используются. Обычно они устанавливаются в факсах, однако когда-то они существовали как отдельные принтеры.

В настоящее время распространение получили три технологии цветной термопечати: струйный перенос расплавленного красителя (термопластичная печать); контактный перенос расплавленного красителя (термовосковая печать); термоперенос красителя (сублимационная печать).

Общим для последних двух технологий является нагрев красителя и перенос его на бумагу (пленку) в жидкой или газообразной фазе. Многоцветный краситель, как правило, нанесен на топку лавсановую пленку (толщиной 5 мкм). Пленка перемещается с помощью лентопотяжного механизма, который конструктивно сходен с аналогичным узлом игольчатого принтера. Матрица нагревательных элементов за 3-4 прохода формирует цветное изображение.

Термовосковые принтеры переносят краситель, растворенный в воске, на бумагу, нагревая ленту с цветным воском. Как правило, для подобных принтеров необходима бумага со специальным покрытием. Термовосковые принтеры обычно используются для печати деловой графики и другой нефотографической печати.

Для печати изображения, почти не отличающегося от фотографии и изготовления дуплетных проб, лучше всего использовать сублимационные принтеры. По принципу работы они аналогичны термовосковым, но переносят с ленты на бумагу только краситель (не имеющий восковой основы).

- Принтеры, использующие струйный перенос расплавленного красителя, называют еще восковыми принтерами с твердым красителем. При печати блоки цветного воска расплавляются и выбрызгиваются на носитель, создавая яркие насыщенные цвета на любой поверхности. Полученные таким образом «фотографии» выглядят слегка зернистыми, но удовлетворяют всем критериям фотографического качества. Этот принтер не годится для изготовления диапозитивов, поскольку капли воска после высыхания имеют полусферическую форму и создают сферический эффект.

Имеются термические принтеры, которые совмещают в себе технологию сублимационной и термовосковой печати. Такие принтеры позволяют печатать на одном устройстве как ч/б, так и цветные отпечатки.

Скорость печати термических принтеров вследствие инерционности тепловых эффектов невысокая. Для сублимационных принтеров от 0,1 до 0,8 страницы в минуту, а для термовосковых — 0,5–4 страницы в минуту.

#### 1.5. Ромашковый принтер

Ромашковые принтеры сродни печатным машинкам. В настоящее время как таковых ромашковых принтеров практически не существует и принцип печати ромашкой используется в электронных и механических печатных машинках. В свое время такие принтеры были широко распространены, однако с появлением более скоростных матричных ударных аппаратов, а также лазерных принтеров ромашковые практически исчезли, и в настоящее время такой способ печати используется только в печатных машинках.

Ромашковые печатающие устройства единственные среди всех описанных принтеров, которые не формируют изображение матрицей из точек.

Механизм печати достаточно прост. В механических печатных машинках каждая клавиша просто соединяется с определенным рычагом, на конце которого находится соответствующая буква. При нажатии на клавишу происходит удар матрицы по красящей ленте, а через ленту по бумаге. В иностранных же машинках используется колесо в виде ромашки, на лепестках которого нанесены буквы. Количество лепестков равно количеству возможных символов плюс дополнительные символы для различных способов печати.

Ромашка одевается на специальное колесо. Колесо через привод соединяется с шаговым двигателем. Обычно весь этот механизм вместе с двигателем подмотки ленты, картриджем с красящей и корректировочной лентой выполняется на каретке. При включении машинки происходит начальное позиционирование колеса. Это очень важный момент в работе машинки, поскольку от начального положения происходит отсчет каждой следующей буквы. Обычно для позиционирования колесо прокручивается на полный оборот и запирается механическим способом. После этого процесс печати очень прост. Пользователь нажимает на клавишу. Процессор обрабатывает нажатие и отсчитывает, сколько шагов нужно сделать до следующей буквы. После этого шаговый двигатель проворачивает колесо и останавливает его на нужной букве. Для удара по лепестку ромашки используется электромагнитный молоток. Через красящую ленту лепесток ударяет по бумаге.

Каретка ставится перпендикулярно цилиндрическому валу, с помощью которого подается бумага. Каретка движется вдоль вала. Таким образом формируется каждая следующая буква в строке. Для перехода на следующую строку вал поворачивается на один шаг. Все используемые двигатели — шаговые.

Возможна смена ромашек, что позволяет печатать различными шрифтами или наборами символов.

Существует два вида красящих лент: тряпичная, окрашенная красителем, и пластиковая с нанесенным красителем.

Лента второго вида может использоваться в качестве корректировочной ленты. В таком случае на нее наносится белый краситель. Такая лента позволяет получить более четкий отпечаток, однако после каждого удара краситель полностью переносится на бумагу. После того как лента полностью

используется, с.с. нужно заменить. Тряпичная лента выполняется в виде кольца, что позволяет использовать одни и те же участки ленты несколько раз.

Корректировка происходит следующим образом: механизм возвращает каретку назад. После этого происходит за-

мена обычной красящей ленты НЕ корректно! шло, **напри-**мер поднятием механизма каретки или поднятием натянутой корректировочной ленты. После этого буква, которую нужно исправлять, печатается заново, ко уже черс!! корректировочную ленту.

## ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, WINDOWS

### План

1. История создания Windows.
  - 1.1. Windows 1.0,
  - 1.2. Windows 2.0.
  - 1.3. Использование процессора <и(ШП.
  - 1.4. Windows 3.0.
  - 1.5. Windows ,3.1.
  - 1.6. Windows for Workgroups ^ 11.
  - 1.7. Windows NT 3.51.
  - 1.8. Windows 95.
  - 1.9. Windows NT 4.0.
  - 1.10. Windows 98.
  - i. Н. Windows 2000.
  - 1.12. Windows XP.
2. Архитектура Windows NT/2000/XP.
  - 2.1. Уровень аппаратных абстракций.
  - 2.2. Ядро.
  - 2.3. Исполняющая система NT.
  - 2.4. Диспетчер кэша.
  - 2.5. Драйверы файловой системы.
  - 2.6. Сетевые драйверы.
  - 2.7. Модель безопасности NT.
3. Программная среда Windows.
  - 3.1. Интерфейс вызовов функций в Windows.
  - 3.2. Библиотека динамической загрузки (DLL).
  - 3.3. Win16 и Win32.
  - 3.4. Интерфейс GDI.
  - 3.5. Многозадачность в Windows.
  - 3.6. Взаимодействие программ и Windows.

### 1. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ WINDOWS

Операционная система (ОС) — это программа, выполняющая функции посредника между пользователем и компьютером, ОС, выполняя роль посредника, служит для того, чтобы эффективно использовать компьютерные ресурсы и создавать условия для эффективной работы пользователя.

В качестве ресурсов компьютера обычно рассматривают:

- время работы процессора;
- адресное пространство основной памяти;
- оборудование *ввода/вывода*;
- файлы, хранящиеся во внешней памяти.

Таким образом, основные компоненты ОС:

- управление процессами (распределяет ресурс - процессорное время);
- управление памятью (распределяет ресурс - адресное пространство основной памяти);

- управление устройствами (распределяет ресурсы - оборудование *ввода/вывода*);
- управление данными (распределяет ресурс — дашт или файлы)

Функционирование компьютера после включения питания начинается с запуска **программы** первоначальной загрузки — Boot Track. Программа Boot Track инициализирует основные аппаратные блоки компьютера и регистры процессора (CPU), накопитель памяти, контроллеры периферийного оборудования. Затем загружается ядро ОС, то есть Operating System Kernel.

В дальнейшем ОС реагирует на события, происходящие в системе, как программные, так и аппаратные, и вызывает модули, ответственные за их выполнение.

ОС является как средой для организации работы пользователя, так и средой ИСПОЛНЕНИЯ И взаимодействия различных программ.



На сегодняшний момент самой распространенной операционной системой на ПК является Windows фирмы Microsoft. Количество проданных копий Windows измеряется сотнями миллионов.

В те времена, когда работа над Windows только начиналась, считалось, что будущее принадлежит интегрированным средам. Фирма VisiCorp (создатель первой электронной таблицы VisiCalc) занималась созданием пакета Vision, работавшего в текстовом режиме с возможностью управления манипулятором «мышь». Пакет предназначался для объединения нескольких приложений одной многооконной оболочкой. Фирма Quarterdesk в то время разрабатывала пакет DESQ, который впоследствии стал основой для ее многозадачной среды DESQView.

Позиция фирмы Microsoft была иной. После посещения исследовательского центра *Xerox PARC* президент фирмы Билл Гейтс решил заняться созданием графической среды, которая послужила бы стандартной платформой для разработчиков прикладных программ. Тогда же этот центр посетил и Стив Джобс, создатель компьютеров Macintosh, и NeXT. Какое впечатление на обоих молодых людей оказало увиденное, хорошо известно. Итак, Microsoft поставила себе задачу по созданию платформы для разработчиков. Предполагалось обеспечить разработчиков встроенными функциями для реализации пользовательского интерфейса и его компонентов (окон, меню, панелей диалога), которые могли бы управляться с помощью клавиатуры или мыши.

Когда работа над средой Windows только начиналась, в распоряжении Microsoft был компьютер с процессором 8088 и максимальным объемом памяти 640 Кбайт. Предполагалось, что пользователи этой среды имеют порядка 256 Кбайт памяти, а жесткий диск им не доступен из-за высокой цены. Наилучшим графическим адаптером в те времена был CGA с разрешением 320 на 200 при работе с четырьмя цветами. Адаптер Hercules, обеспечивавший разрешение 720 на 348 в монохромном режиме, был тогда новинкой. Работа графической среды в таких условиях была очень медленной. В 1983 г. стали просачиваться первые сведения о разработке Windows.

К концу 1984 г. казалось, что разработка Windows не завершится никогда. В ноябре 1984 г. фирма Microsoft объявила, что поставка Windows отложена до июня следующего года. К тому времени на рынке присутствовали два аналогичных продукта: TopView фирмы IBM и VisiOn фирмы VisiCorp, оба работавшие в текстовом режиме.

В то время Билл Гейтс возлагал большие надежды на графическую пользовательскую среду (концепции «компьютер в каждом доме и на каждом столе» и «мгновенно доступная информация» пришли несколько позже). Несмотря на высокую цену и низкую производительность, на рынке ощущалось некоторое влияние компьютеров Macintosh, хотя в 1984 г. появились компьютеры IBM PC и Compaq.

### 1.1. Windows 1.0

Когда фирма Microsoft созвала пресс-конференцию на выставке Comdex, проходившей в ноябре 1985 г. в Лас-Вегасе, многие посчитали это событие последним шансом, особенно после того как среда Windows не была выпущена, как было обещано, в шопе того же года. Пресс-конференция плавно перетекла в презентацию нового продукта — Microsoft Windows 1.0.

По сравнению с интерфейсом Macintosh, среда Windows 1.0 выглядела «бледно». Окна на экране не перекрывались (а располагались, заполняя экран, что называется tile), по имели кнопки для изменения размера и могли перемещаться мышью. В первой версии Windows не была реализована метафора «рабочей поверхности» (desktop), к тому времени уже имевшаяся в среде Mac и в графической оболочке GEM фирмы Digital Research. Программа управления файлами MS-DOS Executive работала в текстовом режиме.

Среда Microsoft Windows 1.0 не была требовательна к ресурсам: для ее работы было достаточно 256 Кбайт памяти и компьютера с двумя дисковыми. Но как показал опрос первых пользователей, наличие жесткого диска и 640 Кбайт памяти существенно повышали пригодность среды. Ряд проблем был решен, когда фирма Microsoft ввела поддержку расширенной памяти (LIM), стандарт которой был изначально разработан фирмой Lotus для работы электронной таблицы 1—2—3.

Используя расширенную память, среда Windows 1.03 могла скопировать код и данные в расширенную память вместо жесткого диска, но программы могли выполняться только в оперативной памяти. Для Windows 1.0 поставлялось немного прикладных программ Aldus Page Maker 1.0 (перенесенный с Macintosh) и графический пакет In-A-Vision фирмы Micrografx. Обе программы работали чрезвычайно медленно, даже на компьютерах класса PC AT.

Очевидно, что для того, чтобы Windows заняла лидирующее положение, требовались коренные изменения. В 1987 г. произошло два значительных события: была объявлена первая версия системы управления электронными таблицами Excel for Windows (почему-то версии 2.0) и новая версия среды Windows.

### 1.2. Windows 2.0

По сравнению с версией 1.0, версия Windows 2.0 имела ряд усовершенствований. Тогда как программа MS-DOS Executive по-прежнему работала в текстовом режиме и не было графической программы управления файлами и рабочей области, появились перекрывающиеся окна с кнопками максимизации и минимизации. Поддержка перекрывающихся окон стала одной из причин длительных судебных процессов между фирмой Apple и фирмами Digital Research (графическая оболочка GEM) и Microsoft. Окна могли перемещаться по экрану; была реализована поддержка клавиатурных эквивалентов для большинства стандартных команд и функций меню.

Не менее важным было введение протокола динамического обмена данными (DDE), и пакет Excel явился первым примером использования этой концепции. Протокол давал возможность установить динамическую связь между приложениями. Аналогичный протокол был реализован фирмой Apple только в рамках операционной системы System 7 в 1990 г.

### 1.3. Использование процессора 80386

Годом позже среда Windows была подслепана на два продукта, символизируя тем самым разделение рынка на системы сопроцессором 386 и без него. Версия Windows/286 была улучшенной версией Windows 2.0 с поддержкой протокола управления расширенной памятью EMS 4.0. Версия Windows/386 предоставляла несколько больше возможностей. Используя

аппаратные преимущества процессора 80386, эта среда могла эмулировать расширенную память в дополнительной памяти и выполнять одновременно несколько программ, работая в виртуальном 8086 режиме процессора 80386.

Но даже при наличии Windows/386, высокопроизводительных процессоров, значительного количества памяти и поддержки VGA-графики среда Windows не доставало большого количества прикладных программ. Большинство фирм-производителей программного обеспечения делали ставку на OS/2. К их числу относились Borland и Lotus. В их планы разработка приложений для среды Windows в ближайшее время не входила.

#### 1.4. Windows 3.0

Крупным шагом вперед стал выпуск в мае 1990 года версии Windows 3.0. Фирма Microsoft ввела поддержку защищенного режима процессоров 80286 и 80386, что давало прикладным программам больше памяти. Поддержка 386 расширенного режима была перенесена из Windows/386. Прикладным программам теперь отводилось до 16 Мбайт памяти, причем не странично организованной, как в LIM EMS, а доступной для одновременного использования. Была реализована псевдомногозадачность и возможность выполнения DOS-программ в окне.

Заметно улучшился пользовательский интерфейс. Программы управления файлами File Manager и Program Manager были выполнены в стиле самой среды, появилась программа конфигурации Control Panel, были добавлены пропорциональные шрифты, а также объемные интерфейсные элементы; полосу прокрутки и кнопки.

Изменения в работе дисплейных драйверов и возможность адресации большого объема памяти позволили Windows работать существенно быстрее. Наконец-то и пользователи, и разработчики программных продуктов получили именно ту среду, которую они так долго ждали.

Среди фирм-производителей программного обеспечения началась Windows-истерия: все, что можно и нельзя было перенести в эту среду, получало название для Windows. Компиляторы, электронные таблицы, графические пакеты, коммуникационные программы, игры — все шло на алтарь Windows. В такой гонке одни фирмы задыхались, отставали, другие вырывались вперед. Друзей не было и нет, небольшие и крупные фирмы, вовремя не развернувшиеся в сторону Windows, сметались с пути, их скупали, с ними объединялись, обменивались акциями., одним словом, неповоротливые клиенты просто уничтожались. Многие фирмы росли как на дрожжах: еще вчера они предлагали один-два продукта, работающих в среде DOS, а сегодня — широкий спектр Windows-продуктов. Пусть не очень высокого качества, но зато сегодня.

#### 1.5. Windows 3.1

Несмотря на все улучшения, в среде Windows 3.0 были и существенные упущения: недостаток системных ресурсов, что делало невозможным использование имеющейся памяти, и знаменитые системные ошибки (UAF), происходившие намного чаще, чем этого можно было ожидать. Решение этих проблем привело к появлению версии Windows 3.1, которая изначально планировалась как небольшое улучшение версии 3.0. На самом деле введение поддержки мас-

штабируемых шрифтов технологии TrueType и исправление ряда принципиальных ошибок превратила Windows 3.1 в самостоятельный проект, к которому в результате добавились значительные новшества. Так, был реализован протокол создания составных документов OLE, документирован протокол Drag-and-Drop; улучшен интерфейс с протоколом DDE (библиотека DDEML), введены панели диалога общего назначения (COMMDLG), в ответ на многочисленные запросы были открыты ранее недокументированные функции и рабочие области ядра (TOOL-HELP). Одним словом, среда Windows превратилась в хороший инструмент для разработчиков и удобный графический интерфейс для пользователей.

#### 1.6. Windows for Workgroups 3.11

В ноябре 1992 г. фирма Microsoft выпустила несколько обновленную версию Windows — Windows for Workgroups 3.11. Это была первая операционная система Windows, включающая в свой состав сетевые средства. Данная система логически продолжает линию Windows и позволяет соединить в единую сеть отдельные компьютеры по бессерверной схеме (одноранговая сеть), а также позволяет работать как сетевой клиент для сервера Windows NT. Теперь для организации сети необходимо иметь только Windows и соответствующее оборудование — сетевые карты, кабели и т. д. В Windows for Workgroups впервые стали использоваться 32-разрядные драйверы виртуальных устройств (VxD) и 32-разрядный доступ к жесткому диску, что значительно повысило производительность. Еще одним новшеством стало то, что Windows for Workgroups работала только в 386-м расширенном режиме, тем самым подписывая смертный приговор устаревшим 286-м процессорам.

#### 1.7. Windows NT 3.51

Windows NT, выпущенная в июле 1993 г. разработана как операционная система высокого класса для компьютеров класса high-end. Она изначально создавалась как сетевая операционная система для работы как в качестве сервера, так и в качестве рабочей станции. Windows NT — это не последовательница Windows 3.x, а новая операционная система, открывающая новую линию Windows. Внешне Windows NT очень сильно похожа на Windows 3.x, но ее внутренняя структура в корне отличается от Windows 3.x. Архитектура Windows NT разрабатывалась таким образом, чтобы система обладала максимальной устойчивостью и надежностью. И надо сказать, что это разработчикам удалось. Windows NT обеспечивает стабильность вполне сравнимую с серверами UNIX, Windows NT функционирует не только на платформе Intel, но и на RISC-процессорах: PowerPC, MIPS R4000, DEC Alpha. Windows NT может исполнять приложения DOS, Win16, Win32, POSIX и приложения OS/2, не использующие графический интерфейс. Одним из важнейших новшеств стало использование новой файловой системы NTFS, обеспечивающей высокую надежность файловой системы и возможность восстановления информации после сбоев. Также нововведением стала поддержка симметричной мультипроцессорной обработки и технологии OpenGL, позволяющей работать с 3-мерными объектами. К сожалению, эту операционную систему не могли себе позволить большинство пользователей, так как она чрезвычайно требовательна к аппаратуре. Для ее установки были необхо-

димы: процессор 386/25, 12 Мбайт ОЗУ, 90 Мбайт свободно-го места на диске.

## 1.8. Windows 95

24 августа 1995 г. в продажу поступила новая операционная система Windows 95. Еще до выхода было продано около 400 тыс. экземпляров beta-версий этой системы. Выход Windows 95 стал главнейшим событием 1995 г. Все журналы писали о Windows 95, стали выходить книги, проводилась широкая рекламная компания, все производители программного обеспечения стали переделывать свои продукты для этой новой операционной системы, производители компьютеров и комплектующих старались получить логотип Designed for Windows 95. Причина, по которой Windows 93 оказалась в центре всеобщего внимания, проста: это было самое важное обновление системы Windows со времени появления Б 1990 г. Windows 3.0.

Пользователи теперь получили преимущества объектно-ориентированного интерфейса, включая настоящий «рабочий стол» и пиктограммы, копирование и удаление техникой перетаскивания (drag-and-drop), вложенные папки и легко доступный диалог для задания свойств. Файловая система распознает длинные имена файлов и соответствует метафоре «рабочего стола».

Windows D5 внесла значительные улучшения в архитектуру Windows, в том числе истинно 32-разрядный интерфейс прикладного программирования (API), защищенные адресные пространства для ее собственных 32-разрядных прикладных программ, вытесняющую многозадачность, разделение прикладных программ на потоки и более широкое использование виртуальных драйверов устройств. Модель защиты памяти реализована с серьезными компромиссами, целью которых было достижение совместимости с существующими 16-разрядными прикладными программами и драйверами устройств. Но на практике устойчивость системы оказывается лучше, чем у Windows 3.x. Производительность же Windows 95 на удивление высока. На медленных системах, оснащенных ОЗУ не более 4 Мбайт, ее показатели почти такие же, а иногда и лучше результатов Windows 3.x, в зависимости от выполняемой операции. На более быстродействующих системах с большей памятью она остается весьма конкурентоспособной в одно- и многозадачном режимах работы.

## 1.9. Windows NT 4.0

Осенью 1996 г. на прилавках магазинов появилась Windows NT 4.0. Ее новый интерфейс полностью совпадает с применяемым в Windows 95.

Не все, что есть в Windows 95, имеется в NT 4.0. Наиболее заметно отсутствие поддержки для конфигурирования устройств по принципу Plug&Play. Добавить периферийное устройство к системе на базе NT намного сложнее, чем к Windows 95. Некоторые изменения коснулись и архитектуры: достигнуто достаточно высокое быстродействие и снижены потребности в памяти, однако новый объектно-ориентированный интерфейс сводит эти достижения на нет и в общем остается такой же требовательный к объему памяти.

Одновременно с выходом клиентской версии Windows NT Workstation вышла и серверная ОС Windows NT Server.

## 1.10. Windows 98

25 июня 1998 г. была выпущена Windows 98, которая являлась развитием Windows 95. Она имеет «браузерный» (Web) интерфейс, стирающий грань между перемещениями в пределах *Рабочего стола* и по компьютерным сетям и содержащий как новые технологии, так и усовершенствованные. Если в *Проводнике* Windows 98 выбрать в меню View (просмотр) новую опцию Web View (Web-просмотр), перемещение по жесткому диску вашего компьютера будет обеспечивать Internet Explorer 4.0. Средство Active Desktop позволяет с помощью компонентов ActiveX добавлять непосредственно к *Рабочему столу* просмотр Web, вывод новостей в режиме реального времени и даже телепередачи. Это называется «отъединением» пользовательского интерфейса от операционной системы. Такое «отъединение» должно обеспечить возможность частого внесения поверхностных нововведений без замены версии ОС.

В Windows 98 введена переработанная файловая система FAT32, более экономно использующая дисковое пространство и поддерживающая жесткие диски объемом до 2 Тбайт. Новая версия поддерживала мультимедийные дополнения MMX к набору инструкций процессора Pentium. Изменился и способ связи между файлами приложений. Это сделано для преодоления проблем, возникающих при случайном удалении DLL, и усовершенствования не очень ясного процесса деинсталляции в Windows 95. Переработанная *Панель управления* не так перегружена значками, как в Windows 95, и в ней появились *Мастера*, помогающие пользователю в настройке системы. Расширения, ориентированные на сеть, позволяют компьютерам запрашивать центральный сервер или Web-страницу относительно появления там новых программ, чтобы загружать обновленные компоненты. Усовершенствованная система управления электропитанием для блокнотных ПК может отключать интенсивно расходующие энергию PC карты.

Позже, в 1999 и 2000 гг., появились новые Персии Windows 98: Windows 98 SE (Second Edition) и Windows Millennium Edition (ME).

## 1.11. Windows 2000

Windows 2000, вышедшая 17 февраля 2000 г. операционная система Microsoft. Она основана на технологии Windows NT, что отражено в первоначальном названии проекта Windows NT 5.0. NT

Windows 2000 - полностью 32-разрядная ОС с приоритетной многозадачностью и улучшенной реализацией работы с памятью. В основе проекта Windows 2000 лежат те же принципы, которые когда-то обеспечили успех NT:

1. *Совместимость (Compatibility)*. Система имеет привычный интерфейс ОС семейства Windows, поддержку файловых систем NTFS5, NTFS4, FAT16 и FAT32. Большинство приложений, написанных под MSDOS, W9x, NT4, а также некоторые программы под OS/2 и POSIX запускаются и функционируют без проблем. При проектировании NT учитывалась возможность работы системы в различных сетевых средах, поэтому в поставку входят средства для работы в Unix и Novell сетях.

2. *Переносимость (Portability)*, Система работает на различных процессорах семейства x86 производства Intel и AMD. Реализация поддержки процессоров других архитектур возможна, но потребует определенных усилий.

3. *Масштабируемость* (Scalability). В W2k реализована поддержка технологий SMP и COW (Cluster Of Workstations). Количество процессоров при использовании SMP может достигать 32 (64, при использовании ядра и HAL-а, написанного производителем компьютера).

4. *Система безопасности* (Security) полностью удовлетворяет спецификации C2 по терминологии АНБ США. Правда для полной поддержки потребуется оборудование, которое также удовлетворяет этой спецификации.

5. *Распределенная обработка* (Distributed processing). W2k имеет встроенные в систему сетевые возможности, что обеспечивает возможность связи с различными типами компьютеров-хостов благодаря наличию разнообразных транспортных протоколов и технологии «клиент-сервер».

6. *Надежность и отказоустойчивость* (Reliability and robustness). Архитектура ОС защищает приложения от повреждения друг другом и самой операционной системой. При этом используется отказоустойчивая структурированная обработка особых ситуаций на всех архитектурных уровнях, которая включает восстанавливаемую файловую систему NTFS и обеспечивает защиту с помощью встроенной системы безопасности и усовершенствованных методов управления памятью.

7. *Локализация* (Localization). Система предоставляет возможности для работы во многих странах мира на национальных языках, что достигается применением стандарта ISO Unicode.

8. *Расширяемость* (Extensibility). Благодаря модульному построению системы становится возможно добавление новых модулей на различные архитектурные уровни ОС.

Windows 2000 вышла в нескольких редакциях: Windows 2000 Professional, Windows 2000 Server, Windows 2000 Advanced Server и Windows 2000 DataCenter Server. Отличаются они друг от друга, во-первых, количеством служб и программ, входящих в поставку, во-вторых, степенью поддержки аппаратного обеспечения. Например, Professional не поддерживает больше 2 процессоров, Server поддерживает уже 4 процессора, Advanced Server — 8 процессоров, а DataCenter — 64. Кроме этого, они сильно различаются по цене.

## 1.12. Windows XP

Новая ОС от Microsoft была представлена 25 октября 2001 г. В ней сделана попытка объединить две ранее существовавшие независимо линейки Windows 9x и NT. Первоначально этот проект назывался Whisler, но сейчас он разделен на две линии: Windows XP, позиционирующуюся на замену Windows 9x и Windows 2000 Professional, и Windows 2003 Server, позиционирующуюся на замену NT Server всех сортов. Независимо от названия все они являются прямыми наследниками Windows 2000 и продолжателями линейки Windows NT. Этот факт и определяет основные особенности Windows XP. Это полностью 32-разрядная ОС с приоритетной многозадачностью. В ее основе лежат те же принципы, на которых базировались все NT.

Первоначально было выпущено две версии — Windows XP Home и Windows XP Professional. Кроме этого, существовала 64-битная версия Windows XP Professional, сделанная для 64-битного Intel Itanium. Позже появились Windows 2003 Server, Windows 2003 Advanced Server и Windows 2003 Datacenter Server (x86 и 64-разрядная для каждого) — XP Home позиционируется как ОС на смену линейки Windows 9x, XP

Professional как смена для Windows 2000 Professional. Из существенных отличий между ними можно отметить только отсутствие поддержки SMP в XP Home. Но, несмотря на это, даже XP Home построена на ядре NT, поэтому можно говорить о давно обещанной официальной смерти линейки Windows 9x и идеологии MS-DOS вместе с ней. Windows 2003 Server отличается от XP наличием системных служб и приложений, свойственных серверу, и поддержкой более мощного железа. Так, если XP Pro поддерживает SMP только на два процессора, то 2003 Server — уже на 4, 2003 Advanced Server — на 8, а 2003 Datacenter Server — на 32.

## 2. АРХИТЕКТУРА WINDOWS NT/2000/XP

Линейка операционных систем Windows fx более не развивается, поэтому мы будем рассматривать архитектуру Windows NT, (на ней построены современные ОС Windows 2000/XP).

NT представляет из себя модульную (более совершенную, чем монолитная) операционную систему/ состоящую из отдельных взаимосвязанных относительно простых модулей. Основными модулями NT являются: уровень аппаратных абстракций HAL (Hardware Abstraction Layer), ядро (Kernel), исполняющая система (Executive), защищенные подсистемы (protected subsystems) и подсистемы среды (environment subsystems). Модули перечислены в порядке следования от нижнего уровня архитектуры к верхнему.

Уровень аппаратных абстракций виртуализирует аппаратные интерфейсы, обеспечивая тем самым независимость остальной части операционной системы от конкретных аппаратных особенностей. Подобный подход позволяет обеспечить легкую переносимость NT с одной аппаратной платформы на другую.

Ядро является основой модульного строения системы и координирует выполнение большинства базовых операций NT. Этот компонент специальным образом оптимизирован по занимаемому объему и эффективнее™ функционирования. Ядро отвечает за планирование выполнения потоков, синхронизацию работы нескольких процессоров, обработку аппаратных прерываний и исключительных ситуаций.

Исполняющая система включает в свой состав набор программных конструкций привилегированного режима (kernel-mode), представляющих базовый сервис операционной системы подсистемам среды. Исполняющая система состоит из нескольких компонент; каждая из них предназначена для поддержки определенного системного сервиса. Так, монитор безопасности (Security Reference Monitor) функционирует совместно с защищенными подсистемами и обеспечивает реализацию модели безопасности системы.

Подсистемы среды представляют собой защищенные серверы пользовательского режима (user-mode), которые обеспечивают выполнение и поддержку приложений, разработанных для различного операционного окружения (операционных систем). Примером подсистем среды могут служить подсистемы Win32, OS/2 и POSIX.

### 2.1. Уровень аппаратных абстракций

Уровень аппаратных абстракций (HAL) представляет собой созданный производителями аппаратных устройств

слой программного обеспечения, который скрывает (или абстрагирует) особенности и различия аппаратуры от верхних уровней операционной системы. Таким образом, благодаря обеспечиваемому уровнем аппаратных абстракций фильтру, различные аппаратные средства выглядят аналогично с точки зрения операционной системы; снимается необходимость специальной тюдастройки операционной системы иод используемое оборудование.

При создании уровня аппаратных абстракций ставилась задача подготовки процедур, которые позволяли бы единственному драйверу конкретного устройства поддерживать функционирование этого устройства для всех платформ. HAL ориентирован на большое число разновидностей аппаратных платформ с однопроцессорной архитектурой; таким образом для каждого из аппаратных вариантов не требуется отдельной версии операционной системы.

Процедуры HAL называются как средствами операционной системы (включая ядро), так и драйверами устройств. При работе с драйверами устройств уровень аппаратных абстракций обеспечивает поддержку различных технологий *ввода/вывода* (вместо традиционной ориентации на одну аппаратную реализацию или адаптации под каждую новую аппаратную платформу, требующую значительных затрат).

Уровень аппаратных абстракций позволяет также «скрывать» от остальных уровней операционной системы особенности аппаратной реализации симметричных мультипроцессорных систем.

## 2.2. Ядро

Ядро (Kernel) является «сердцем» NT и работает в тесном контакте с уровнем аппаратных абстракций. Этот модуль, и первую очередь, занимается планированием действий компьютерного процессора. Если компьютер содержит несколько процессоров, то ядро синхронизирует их работу, чтобы достичь максимальной производительности системы.

Ядро осуществляет диспетчеризацию нитей управления (иногда их называют подзадачами, ответвлениями или потоками), которые являются основными объектами в планируемой системе. Нити управления определяются в контексте процесса, который включает адресное пространство, набор доступных процессу объектов и совокупность выполняемых в контексте процесса нитей управления. Объектами являются управляемые операционной системой ресурсы.

Ядро производит диспетчеризацию нитей управления таким образом, чтобы максимально загрузить процессоры системы и обеспечить первоочередную обработку нитей с более высоким приоритетом. (Всего существует 32 значения приоритета, которые сгруппированы в два класса приоритетов: *real-time* и *variable*). Подобный подход позволяет достичь максимальной эффективности операционной системы.

Под компоненты исполняющей системы, такие как диспетчер *ввода/вывода* и диспетчер *процессов*, используют ядро для синхронизации действий. Они также взаимодействуют с ядром для более высоких уровней абстракции, называемых объектами ядра; некоторые из этих объектов экспортируются внутри пользовательских вызовов интерфейса прикладных программ (API).

Ядро управляет двумя типами объектов: объектами диспетчеризации и управляющими объектами

Объекты диспетчеризации (dispatcher objects) характеризуются сигнальным состоянием (signaled или transigned) и управляют диспетчеризацией и синхронизацией системных операций. Эти объекты включают события, мутанты, мутэксы, семафоры, нити управления и таймеры (events, mutants, mutexes, semaphores, threads, timers).

Управляющие объекты (control objects) используются для операций управления ядра, но не воздействуют на диспетчеризацию или синхронизацию. Управляющие объекты включают в себя асинхронные вызовы процедур, прерывания, уведомления и состояния источника питания, процессы и профили (asynchronous procedure calls, interrupts, power notifies, power statuses, processes, profiles).

## 2.3. Исполняющая система NT

Исполняющая система (Executive), в состав которой входит ядро и уровень аппаратных абстракций, обеспечивает общий сервис системы, который могут использовать все подсистемы среды. Каждая группа сервиса находится под управлением одной из отдельных составляющих исполняющей системы:

- диспетчера объектов (Object Manager);
- диспетчера виртуальной памяти (Virtual Memory Manager);
- диспетчера процессов (Process Manager);
- средства вызова локальных процедур (Local Procedure Call Facility);
- диспетчера *ввода/вывода* (I/O Manager);
- мониторы безопасности (Security Reference Monitor).

Монитор безопасности совместно с процессором входа в систему (Logon) и защищенными подсистемами реализует модель безопасности NT.

Верхний уровень исполняющей системы называется системным сервисом (System Services).

## 2.4. Диспетчер кэша

Архитектура *ввода/вывода* содержит единственный диспетчер кэша (Cache Manager), который осуществляет кэширование для всей системы *ввода/вывода*. Кэширование (Caching) - метод, используемый файловой системой для увеличения эффективности. Вместо непосредственной записи и считывания с диска, часто\* используемые файлы временно сохраняются в кэш-памяти; таким образом, работа с этими файлами выполняется в памяти. Операции с данными, паходящими в память, производятся значительно быстрее операций с данными на диске.

Диспетчер кэша использует модель отображения файла, которая интегрирована с диспетчером виртуальной памяти NT. Диспетчер кэша обеспечивает службу кэширования для всех файловых систем и сетевых компонентов, функционирующих иод управлением диспетчера *ввода/вывода*. В зависимости от объема доступной оперативной памяти диспетчер кэша может динамически увеличивать или уменьшать размер кэша. Когда процесс открывает файл, который уже находился в кэше, диспетчер кэша просто копирует данные из кэша в виртуальное адресное пространство,

Диспетчер кэша поддерживает службы типа ленивой записи (lazy write) и ленивой фиксации (lazy commit), которые могут значительно увеличить эффективность файловой системы. В процессе ленивой записи изменения решет-

рируются в кэше файловой структуры, обеспечивающем более быстрый доступ. Позднее, когда загрузка центрального процессора снижена, диспетчер кэша заносит изменения на диск. Ленивая фиксация подобна ленивой записи. Вместо немедленной маркировки транзакции как успешно завершившейся, переданная информация кэшируется и позднее в фоновом режиме записывается в журнал файловой системы.

## 2.5. Драйверы файловой системы

В архитектуре *ввода/вывода* NT управление драйверами файловой системы осуществляет диспетчер *ввода/вывода*. NT допускает использование множества файловых систем, включая существующие файловые системы типа FAT и FAT32. Для обеспечения совместимости снизу вверх с операционными системами MS-DOS, Windows 3x и OS/2, NT поддерживает файловые системы FAT, FAT32 и HPFS.

Кроме того, NT также поддерживает NTFS — новую файловую систему, разработанную специально для использования с NT. NTFS обеспечивает множество возможностей, включая средства восстановления файловой системы, поддержку Unicode, длинных имен файлов и поддержку для POSIX.

Архитектура *ввода/вывода* NT не только поддерживает традиционные файловые системы, но и обеспечивает функционирование сетевого редактора и сервера в качестве драйверов файловой системы. С точки зрения диспетчера *ввода/вывода*, нет никакой разницы между работой с файлом, сохраненным на удаленном компьютере сети, и работой с файлом на локальном жестком диске. Редиректоры и серверы могут быть загружены и выгружены динамически, так же как и любые другие драйверы; на одном компьютере может одновременно находиться большое число редиректоров и серверов.

## 2.6. Сетевые драйверы

Следующим типом драйверов, присутствующих в качестве компонента архитектуры *ввода/вывода*, являются сетевые драйверы. NT включает интегрированные возможности работы с сетями и поддержку для распределенных приложений.

Редиректоры и серверы функционируют как драйверы файловой системы и выполняются на уровне интерфейса поставщика или ниже, где находятся NetBIOS и Windows-сокеты.

Драйверы транспортного протокола общаются с редиректорами и серверами через уровень, называемый интерфейсом транспортного драйвера (TDI — Transport Driver Interface). NT включает следующие транспортные средства:

- протокол управления передачей/межсетевой протокол TCP/IP, который обеспечивает возможность работы с широким диапазоном существующих сетей;
- NBF, потомок расширенного интерфейса пользователя NetBIOS (NetBEUI), который обеспечивает совместимость с существующими локальными вычислительными сетями на базе LAN Manager, LAN Server и MS-Net;
- управление передачей данных (DLC — Data Link Control), которое обеспечивает интерфейс для доступа к мэйнфреймам и подключенным к сети принтерам;

— NWLink, реализация IPX/SPX, обеспечивающая связь с Novell NetWare.

В нижней части сетевой архитектуры находится драйвер платы сетевого адаптера. NT в настоящее время поддерживает драйверы устройств, выполненные в соответствии со спецификацией NDIS (Network Device Interface Specification) версии 3.0. NDIS предоставляет гибкую среду обмена данными между транспортными протоколами и сетевыми адаптерами. NDIS 3.0 позволяет отдельному компьютеру иметь несколько установленных в нем плат сетевого адаптера. О свою очередь каждая плата сетевого адаптера может поддерживать несколько транспортных протоколов для доступа к различным типам сетевых станций.

## 27. Модель безопасности NT

Модель безопасности NT включает монитор безопасности (Security Reference Monitor), процессор входа в систему (Logon Process) и безопасные защищенные подсистемы.

В многозадачной операционной системе — каковой является NT, приложения совместно используют ряд ресурсов системы, включая память компьютера, устройства *ввода/вывода*, файлы и процессор(ы) системы. NT включает набор компонентов безопасности, которые гарантируют, что приложения не смогут обратиться к этим ресурсам без соответствующего разрешения.

Монитор безопасности отвечает за проведение в жизнь политики проверки правильности доступа и контроля, определенной локальной подсистемой безопасности. Монитор безопасности обеспечивает услуги по подтверждению доступа к объектам, проверке привилегий пользователя и генерации сообщений как для привилегированного режима, так и для режима пользователя. Монитор безопасности, подобно другим частям операционной системы, выполняется в привилегированном режиме.

В NT процесс входа в систему предусматривает обязательный вход в систему безопасности для идентификации пользователя. Каждый пользователь должен иметь бюджет и должен использовать пароль для обращения к этому бюджету.

Прежде чем пользователь сможет обратиться к любому ресурсу компьютера с NT, он должен войти в систему через процесс входа в систему для того, чтобы подсистема безопасности могла распознать имя пользователя и пароль. Только после успешного установления подлинности монитор безопасности выполняет процедуру проверки правильности доступа для определения права пользователя на обращение к этому объекту.

Защищенность ресурсов — одна из особенностей, предоставляемая моделью безопасности. Задачи не могут обращаться к чужим ресурсам (типа памяти) иначе, чем через применение специальных механизмов совместного использования.

NT также предоставляет средства контроля, которые позволяют администратору фиксировать действия пользователей.

## 3. ПРОГРАММНАЯ СРЕДА WINDOWS

Рассмотрим наиболее важные моменты работы Windows и принципы взаимодействия программ с ней,

### 3.1. Интерфейс вызовов функций в Windows

Благодаря данному интерфейсу доступ к системным ресурсам осуществляется через целый ряд системных функций. Совокупность таких функций называется прикладным программным интерфейсом, или API (Application Programming Interface). Для взаимодействия с Windows приложение запрашивает функции API, с помощью которых реализуются все необходимые системные действия, такие как выделение памяти, вывод на экран, создание окон и т. п.

Библиотека MFC инкапсулирует многие функции API. Хотя программам и разрешено обращаться к ним напрямую, все же чаще выполняется через соответствующие функции-члены. Как правило, функции-члены либо аналогичны функциям API, либо непосредственно обращаются к нужной части интерфейса,

### 3.2. Библиотеки динамической загрузки (DLL)

Поскольку API состоит из большого числа функций, может сложиться впечатление, что при компиляции каждой программы, написанной для Windows, к ней подключается код довольно значительного объема. В действительности это не так. Функции API содержатся в библиотеках динамической загрузки (Dynamic Link Libraries, или DLL), которые загружаются в память только в тот момент, когда к ним происходит обращение, т. е. при выполнении программы. Рассмотрим, как осуществляется механизм динамической загрузки.

Динамическая загрузка обеспечивает ряд существенных преимуществ. Во-первых, поскольку практически все программы используют API-функции, то благодаря DLL-библиотекам существенно экономится дисковое пространство, которое в противном случае занимало бы большим количеством повторяющегося кода, содержащегося в каждом из исполняемых файлов. Во-вторых, изменения и улучшения в Windows-приложениях сводятся к обновлению только содержимого DLL-библиотек. Уже существующие тексты программ не требуют перекомпиляции.

### 3.3. Win16 и Win32

В настоящее время широко распространены две версии API. Первая называется Win16 и представляет собой 16-разрядную версию, используемую в Windows 3.1. Вторая, 32-разрядная версия, называется Win32 и используется в Windows 95 и Windows NT/2000/XP. Win32 является надмножеством для Win16 (т. е. фактически включает в себя этот интерфейс), так как большинство функций имеет то же название и применяется аналогичным образом. Однако будучи в принципе похожими, интерфейсы все же отличаются друг от друга. Win32 поддерживает 32-разрядную линейную адресацию, тогда как Win16 работает только с 16-разрядной сегментированной моделью памяти. Это привело к тому, что некоторые функции были модифицированы таким образом, чтобы принимать 32-разрядные аргументы и возвращать 32-разрядные значения. Часть из них пришлось изменить с учетом 32-разрядной архитектуры. Была реализована поддержка потоковой многозадачности, новых элементов интерфейса и прочих нововведений Windows.

### 3.4. Интерфейс GDI

Одним из подмножеств API является GDI (Graphics Device Interface - интерфейс графического устройства). GDI — это та

часть Windows, которая обеспечивает поддержку аппаратно-независимой графики. Благодаря функциям GDI Windows-приложение может выполняться на самых различных компьютерах.

### 3.5. Многозадачность в Windows

Как известно, все версии Windows поддерживают многозадачность. В Windows 3.1 имеется только один тип многозадачности — основанный на процессах. В новых системах Windows поддерживается два типа многозадачности: основанный на процессах и основанный на потоках. Рассмотрим их чуть подробнее.

Процесс — это программа, которая выполняется. При многозадачности такого типа две или более программы могут выполняться параллельно. Конечно, они по очереди используют ресурсы центрального процессора и с технической точки зрения выполняются неодновременно, но благодаря высокой скорости работы компьютера это практически незаметно.

Поток — это отдельная часть исполняемого кода. Название произошло от понятия «направление протекания процесса». В многозадачности данного типа отдельные потоки внутри одного процесса также могут выполняться одновременно. Все процессы имеют, по крайней мере, один поток, но в Windows 95 и Windows NT их может быть несколько.

Отсюда можно сделать вывод, что в Windows 95 и Windows NT допускается существование процессов, две или более частей которых выполняются одновременно. Оказывается, такое предположение верно. Следовательно, при работе в этих операционных системах возможно параллельное выполнение как программ, так и их отдельных частей. Это позволяет писать очень эффективные программы.

Есть и другое существенное различие между многозадачностью Windows 3.1 и Windows 95/NT. В Windows 3.1 используется неприоритетная многозадачность. Это означает, что процесс, выполняющийся в данный момент, получает доступ к ресурсам центрального процессора и удерживает их в течение необходимого ему времени. Таким образом, неправильно выполняющаяся программа может захватить все ресурсы процессора и не давать выполняться другим процессам. В отличие от этого в Windows 95 и Windows NT используется приоритетная многозадачность. В этом случае каждому активному потоку предоставляется определенный промежуток времени работы процессора. По истечении данного промежутка управление автоматически передается следующему потоку. Это не дает возможность программам полностью захватывать ресурсы процессора. Интуитивно должно быть понятно, что такой способ более предпочтителен.

### 3.6. Взаимодействие программы и Windows

Во многих операционных системах взаимодействие между системой и программой инициализирует программа. Например, в DOS программа запрашивает разрешение на ввод и вывод данных. Говоря другими словами, не Windows-программы сами вызывают операционную систему. Обратного процесса не происходит. В Windows все наоборот: именно система вызывает программу. Это осуществляется следующим образом: программа ожидает получения сообщения от Windows. Когда это происходит, то выполняется некоторое действие. После его завершения программа ожидает следующего сообщения

Windows может посылать программе сообщения различных типов. Например, каждый раз при щелчке мышью в окне активной программы посылается соответствующее сообщение. Другой тип сообщений посылается, когда необходимо обновить содержимое активного окна. Сообщения посылаются также при нажатии клавиши, если программа ожидает впо-

да с клавиатуры. Необходимо запомнить одно; по отношению к программе сообщения появляются случайным образом. Вот почему Windows-программы похожи на программы обработки прерываний: невозможно предсказать, какое сообщение появится в следующий момент.

## MICROSOFT OFFICE

### План

1. Состав Microsoft Office.
  - 1.1. Взаимодействие приложений.
  - 1.2. Совместная работа.
  - 1.3. Простой доступ к информации.
2. Word.
  - 2.1. Функции Word.
  - 2.2. Пользовательский интерфейс.
  - 2.3. Основные приемы работы с документами
  - 2.4. Редактирование документа.
3. Excel.
  - 3.1. Окно Excel.
  - 3.2. Оформление рабочих листов.
  - 3.3. Функции Excel,
  - 3.4. Создание диаграмм.
  - 3.5. Профессиональное оформление.
  - 3.6. Обмен данными.
  - 3.7. Экспорт.
4. PowerPoint.
  - 4.1. Создание презентации.

### 1, СОСТАВ MICROSOFT OFFICE

Любое предприятие сталкивается с проблемой автоматизации работы отдельных сотрудников и подразделений в целом. При этом очень важно выбрать подходящие программные продукты. Желательные свойства информационной системы сильно зависят от размеров предприятия и специфики его бизнеса, но есть и универсальные требования.

Конечно, любое предприятие нуждается в инструментах для работы с текстами (создание, редактирование, оформление документов), а также для обработки данных (электронные таблицы, средства анализа и планирования, СУБД). Но этого, как правило, недостаточно, поскольку требуется интеграция текста, графиков, таблиц, диаграмм, рисунков в единой среде.

Сегодня все ГИО ВОЗМОЖНО благодаря созданному компанией Microsoft семейству программ для поддержки офисной деятельности Microsoft Office. Последней версией этого пакета является Microsoft Office XP, выпущенный в 2001 г.

Комплект программных продуктов Microsoft Office включает несколько приложений, образующих единую среду для обработки самой различной информации. В состав Microsoft Office входят: мощный текстовый процессор Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, средство для подготовки и демонстрации презентаций Microsoft PowerPoint, а также

инструмент организации и планирования работы Microsoft Outlook. Кроме того, существует профессиональная версия Microsoft Office, в которую помимо перечисленных приложений входит система управления базами данных (СУБД) Microsoft Access.

Microsoft Word — мощный текстовый редактор, позволяющий быстро создать документ любой сложности из разрозненных заметок и довести до совершенства информационный бюллетень или брошюру.

Редактор Word фирмы Microsoft является сегодня самой популярной в мире программой. Word начинен «быстрыми» командами и самыми современными средствами, такими как встроенная программа проверки правописания и словарь синонимов, которые помогают грамотно составлять документы, и готовыми шаблонами, позволяющими сводить воедино заметки, письма, счета и брошюры без больших усилий.

Microsoft Excel производит с числами то же, что Word — с существительными и глаголами. Каждый, кто работает с цифрами, почувствует себя в среде Excel как рыба в воде. Пользуйтесь программой Excel для составления бюджетов и финансовых отчетов, диаграмм и графиков, проведения анализа типа «А что будет, если?» практически по любому вопросу/а также для сортировки длинейших списков в считанные секунды.

С помощью электронных таблиц Excel можно вносить, числа строка за строкой и столбец за столбцом, будучи вполне



уверенным в том, что Excel правильно сложит, вычитет, умножит и разделит.

Microsoft PowerPoint позволит профессионально подготовить презентацию, поразив всех графикой и эффектно оформленными тезисами. Но что самое замечательное, вы можете превратить документ, подготовленный в редакторе Word, в презентацию всего лишь одним щелчком мыши. Если ваша работа состоит в том, чтобы рекламировать изделия, идеи или проекты, то PowerPoint станет незаменим в работе.

Microsoft Access представляет собой мощную программу управления данными, предназначенную главным образом для программистов, Access поставляется только в составе профессионального издания пакета Office.

Помимо вышеперечисленных, в пакет Microsoft Office входит множество дополнительных программ:

- программа Graph является облегченной версией Excel и служит для построения графиков и гистограмм в других приложениях Office;
- программа Organization Chart поможет создать организационные диаграммы, например структуру компании;
- программа Equation Editor служит для ввода сложных математических формул;
- программа WordArt поможет изменить форму букв или цифр, чтобы использовать их при создании привлекательных логотипов или заголовков;
- программа ClipArt Gallery может просмотреть несколько сотен рисунков в поисках наилучшей иллюстрации для вашего информационного бюллетеня или презентации.

### 1.1. Взаимодействие приложений

Microsoft Office отличается тесной интеграцией приложений. Это означает, что все программы, входящие в состав Microsoft Office, «умеют» обмениваться информацией и позволяют делать это достаточно просто.

Например, если необходимо подготовить отчет по результатам финансового периода, содержащий иллюстрации, то данные можно обработать в Microsoft Excel, построить на основе данных графики и диаграммы, а затем поместить их в текст документа, который создан в Microsoft Word. Перемещение диаграммы производится с помощью операций копирования в буфер обмена Microsoft Windows и вставки в документ, которые доступны через основное меню приложения, через панели инструментов, через горячие клавиши или через контекстное меню, которое появляется при нажатии на правую кнопку мыши. Наконец иллюстрацию, как и любой другой объект, можно «связать» с документом, просто «захватив» мышью в одном приложении и «перетащив» на подходящее место в другом (режим «Drag and Drop»).

Приложения Microsoft Office допускают обмен любыми данными между приложениями. Например, можно использовать диаграммы из Microsoft Excel для оформления отчетов в Microsoft Word или для иллюстрации презентации в Microsoft PowerPoint. Можно поместить часть таблицы из Excel в текст документа Word или в слайд PowerPoint, а можно импортировать в базу данных Microsoft Access. Кроме того, любое приложение Microsoft Office позволяет поместить в документ (будь это текст, электронная таблица, презентация или база данных) рисунок в любом формате, а также видеофрагмент или просто звуковой ролик.

При перенесении отдельных объектов из одного приложения в другое помимо обычной операции *копирования/*

*вставки* возможно использование механизма связывания оригинального объекта и его копии. В этом случае при изменении исходных данных в таблице Excel меняется построенная на их основе диаграмма, а вместе с ней и та копия диаграммы, которая содержится в документе Microsoft Word. Это дает возможность эффективной работы с составными документами, в которых используются различные источники. Например, данные можно взять из базы данных Access. Они будут обновляться автоматически и любой, кто захочет ознакомиться с таким документом, увидит самые последние цифры.

Семейство Microsoft Office содержит набор общих для всех приложений инструментов. К ним относятся механизмы проверки правописания и грамматики, средство для рисования, инструмент для создания красочных заголовков, редактор организационных диаграмм, инструмент для редактирования математических формул, редактор фотоизображений, библиотека картинок и т. д. Сюда же относятся и панели инструментов, и даже меню, которые являются стандартными элементами любого приложения Microsoft Office.

Эти инструменты устанавливаются на диске один раз, а затем используются всеми приложениями Microsoft Office. Эта особенность позволяет сэкономить место на диске, обеспечивает высокую скорость работы приложений и единый интерфейс. Можно легко начать работу с любым приложением Microsoft Office, изучив лишь одно из них.

Начиная с версии 97, в Microsoft Office входит новое приложение — Microsoft Outlook. Это приложение представляет собой инструмент для организации и планирования персональной деятельности. Microsoft Outlook включает электронную почту, базу по контактам, календарь и т. д. Но главное, — он связывает все приложения, выступая как средство организации работы с ними. С помощью Microsoft Outlook можно назначить встречу, добавив в ее описание сопроводительный документ. Это может быть список вопросов, которые планируется обсудить в формате Microsoft Word, или отчет о результатах года по продажам в формате Microsoft Excel. Можно переслать составленный документ по электронной почте или в виде факс-сообщения.

### 1.2. Совместная работа

Microsoft Office, начиная с версии для Windows 95, тесно интегрирован с операционной системой и использует все ее достоинства. Например, при работе с Windows 95 приложения семейства Microsoft Office позволяют использовать ярлыки (Shortcuts) как ссылки на документы, а сами документы можно сохранять с использованием длинных имен (до 250 символов, включая пробелы).

Работая в сетевых операционных системах, приложения семейства Microsoft Office поддерживают совместную работу нескольких человек над общими документами. Существует возможность использования материалов, расположенных не только на локальном диске рабочей станции, но и на соседнем компьютере или на сервере сети.

Электронной таблицей Microsoft Excel или базой данных Microsoft Access, могут одновременно пользоваться несколько человек. Microsoft Word позволяет создать документ, над разными частями которого могут одновременно работать сразу несколько человек. Microsoft PowerPoint позволяет проводить видеоконференции. При этом презен-

тация показывается одновременно на экранах всех участников конференции!.

Кроме того, все приложения Microsoft Office поддерживают работу с электронной почтой. При работе над документом, требующим корректуры нескольких человек, можно дослать этот документ по почте в режиме последовательной рассылки. Как только один участник работы закончит вносить поправки, документ отправляется к следующему. После того как документ обойдет всех указанных в рассылке людей, он возвращается к тому, кто его посылал, при этом все пометки и исправления будут выделены отдельным цветом для каждого участника совместной работы. Исправления можно просмотреть и решить, какие из них нужно принять, а какие отменить.

При подготовке документа часто возникает потребность в информации, находящейся либо в файле базы ДУМНЫХ, либо на сервере баз данных (это может быть, например Microsoft SQL Server). Обычно в таких случаях используются специальные приложения-клиенты, поддерживающие механизм ODBC. Он обеспечивает возможность получения данных любым поддерживающим его приложением-клиентом от любого приложения-сервера. Механизм ODBC является одним из стандартных элементов Microsoft Office, доступным всем приложениям, входящим в семейство.

Приложения Microsoft Office имеют широкий набор функций, рассчитанных на самые различные категории пользователей. Понятно, что как бы ни был велик программный продукт, он не может содержать абсолютно все специфические функции, которые требуются разным людям. В Microsoft Office встроен универсальный язык разработки Microsoft Visual Basic. Используя его, квалифицированный пользователь может легко создать как отдельную утилиту, так и целое приложение, отвечающее требованиям конкретной организации или подразделения. Одна и та же программа на языке Visual Basic может использовать объекты и документы из любого приложения Microsoft Office.

### 1.3. Простой доступ к информации

Microsoft Office имеет встроенную поддержку технологий Internet, что позволяет создавать гибкие и простые в использовании Intranet-решения. Любое приложение Microsoft Office позволяет сохранять документы в формате HTML, использовать встроенные и документы ссылки на объекты Intranet-сетей и просматривать ресурсы Intranet и Internet. Следующая версия Office, выпущенная в 2003 г. в качестве единого формата хранения файлов во всех приложениях, будет поддерживать XML, который является общепризнанным стандартом хранения структурированной информации.

С помощью Microsoft Office создание персональных Web-серверов становится процессом простым и понятным конечному пользователю.

Microsoft Office позволяет существенно упростить поиск информации в корпоративных сетях. Это достигается возможностью создания внутрикорпоративных Web-серверов с удобной и понятной иерархической системой размещения информации. Например, система учета текущего состояния склада может состоять из нескольких взаимосвязанных HTML-страниц, относящихся к разным отделам склада или разным категориям продукции. Каждым элементом на странице такого сервера является ссылка на реальный документ, например на

сводку состояния отдельного склада или ведомость наличия товара по категориям. Просмотр страниц сервера можно осуществлять с помощью Microsoft Internet Explorer или любого приложения Microsoft Office.

Такой Web-сервер позволяет упростить процедуру доступа к информации для рядовых пользователей и занимает совсем немного места на диске, т. к. содержит в основном ссылки.

## 2. WORD

Microsoft Word — мощный текстовый процессор, предназначенный для выполнения всех процессов обработки текста (набор, верстка, проверка орфографии, вставка в текст графики, распечатка). Он работает с любыми шрифтами.

В одно из многих полезных свойств Word входит автоматическая коррекция текста по границам, автоматический перепое и правка правописания слов, сохранение текста в определенный устанавливаемый промежуток времени, наличие мастеров текстов и шаблонов, позволяющих в считанные минуты создать деловое письмо, факс, автобиографию, расписание, календарь и многое другое. Word обеспечивает поиск заданного слова или фрагмента текста, замену его на указанный фрагмент, удаление, копирование во внутренний буфер или замену по шрифту, гарнитуре или размеру шрифта, а также по надстрочным или по подстрочным символам. Наличие закладки позволяет быстро перейти к нужному месту в тексте. Можно так же автоматически включать в текст дату, время создания, обратный адрес и имя написавшего текст.

При помощи макрокоманд Word позволяет включать в текст базы данных или объекты графики, музыкальные модули и другое. Для ограничения доступа к документу можно установить пароль на текст, который Word будет спрашивать при загрузке текста для выполнения с ним каких-либо действий. Word позволяет открывать много окон для одновременной работы с несколькими текстами, а также разбить одно активное окно по горизонтали на два и вырезать их.

### 2.1. Функции Word

Н состав Word включен широкий набор средств автоматизации, упрощающих выполнение типичных задач. Большинство из них в том или ином виде было представлено и в предыдущих версиях редактора, но теперь возможности автоматизации стали значительно шире. К таким средствам относятся:

- автозамена, позволяющая автоматически исправлять типичные ошибки при вводе;
- автозаполнение (или автотекст), с помощью которого можно автоматически продолжить ввод слова или фрагмента текста после ввода нескольких первых букв (теперь редактор с самого начала имеет некоторую базу таких заготовок);
- автоматическая проверка правописания включает в себя проверку орфографии и грамматики. Пользователь имеет возможность отключить любой из видов проверки или вообще провести проверку лишь после завершения ввода всего документа;
- автореферат. В Word имеется возможность автоматического формирования реферата документа. Редактор ПроИзводит анализ текста и выделяет его ключевые положения, на основании которых и составляется реферат;

— автоматическое создание и предварительный просмотр стилей;

— автоформат при вводе, предназначенный для автоматического форматирования документа непосредственно при вводе или после его завершения;

— помощник, предназначенный для того, чтобы автоматически давать советы и предоставлять справочные сведения, которые могут понадобиться по ходу выполнения задачи. Например, если *Помощник* решит, что вы собираетесь приступить к созданию письма, то он предложит запустить *Мастер писем*,

В Word имеются средства, упрощающие работу с таблицами, границами (обрамлением) и заливкой:

— с помощью мыши можно рисовать таблицы различной формы (отдельные ячейки таблицы могут иметь любую ширину и высоту). Границу ячейки, строки или столбца таблицы легко можно удалить, это даст тот же эффект, что и объединение ячеек. В Word можно объединять любые соседние ячейки как по горизонтали, так и по вертикали;

— содержимое ячеек таблицы можно выравнивать по верхнему или нижнему краю либо по середине ячейки. Текст внутри ячеек можно расположить вертикально (с поворотом на 90 градусов);

— в состав Word включено более 150 различных типов границ, которые помогут украсить любой документ и оформить его профессионально;

В Word предлагается набор графических средств, с помощью которых можно обогатить и украсить текст и рисунки путем добавления объема, теней, текстурных и прозрачных заливок, автофигур.

Графический редактор Microsoft Office предоставляет большой набор инструментов для рисования. Для украшения текста и рисунков предлагается более 100 настраиваемых автофигур, 4 вида заливки (многоцветная градиентная, узорная, прозрачная и рисунком), и также добавление тени и объема.

### Работа с Internet

В Word включен набор разнообразных средств, предназначенных для работы с Web и Internet:

— связь с Web — функция, общая для всех программ Microsoft Office, — служит для создания и просмотра гипертекстовых документов в World Wide Web: установка связи с любым файлом (это может быть файл Microsoft Office, файл в формате HTML или другого формата), расположенным на внутреннем или внешнем Web-узле или файловом сервере;

— *Мастер Web-страниц* позволяет автоматизировать процесс создания Web-документов. *Мастер* предоставляет в ваше распоряжение уже настроенные шаблоны Web-страниц, которые можно легко изменить в соответствии с решаемой задачей; для создаваемых страниц можно выбрать наиболее подходящие стили оформления, каждый из которых включает с себя цвета фона, маркеры, горизонтальные линии и другие элементы;

— звуковое оформление дает возможность размещения файлов звукозаписи на Web-страницах. Для этого необходимо иметь средство просмотра Web, предусматривающее обработку таких файлов. В документе можно указать место расположения файла звукозаписи, а также число повторений;

— рисунок: размещение рисунков на Web-страницах, как в обычном документе Word;

— бегущая строка: размещение бегущей строки на Web-страницах, при этом можно задать направление и скорость дви-

жения, цвет фона и размер текста, наличие эффектов анимации;

— использование кодов HTML с целью упрощения создания Web-страниц, Word обеспечивает точное отображение в режиме WYSIWYG более 80 наиболее часто используемых кодов HTML (таблиц, шрифтов, фоновых звуков и т. д.).

На Web-узле Word имеется большой выбор различных средств для создания и редактирования Web-страниц в Word. Этот набор регулярно обновляется в соответствии с последними технологическими наработками компании Microsoft:

— ClipArt Collection Online содержит последние, самые свежие графические элементы для Web-страниц;

— Clip Gallery Live — электронная коллекция файлов для Word — включает различные легко загружаемые образцы элементов оформления Web-страниц: фон, маркеры, кнопки, значки, горизонтальные линии, звуки и файлы видеозаписи;

— Templates Online: здесь содержатся новые шаблоны Web-страниц с традиционными для Web-документов стилями оформления;

— Auto Update Web Tools — самые последние версии средств редактирования Web-страниц в Word. Обновление системы может быть выполнено автоматически или вручную.

В состав Word включены специальные средства, упрощающие просмотр электронных документов:

— режим электронного документа является оптимальным для просмотра электронных документов на экране. Для изображения текста документа используется более крупный шрифт, а слова переносятся по границе окна;

— схема документа позволяет быстро получить доступ к любой части документа. Окно при этом разделяется на две области: В левой части отображается структура документа, а в правой — текст. Схема документа представляет собой оглавление, составленное из имеющихся в тексте заголовков. Она позволяет быстро просмотреть структуру документа и перейти к нужному разделу одним щелчком мыши. Кроме того, текущее положение в документе выделено на его схеме контрастным цветом;

— фон документа; чтобы сделать Web-страницы и документы Word более привлекательными, используются различные виды фона, в том числе текстурная заливка. Фон, добавленный с помощью команды *Фон* (меню *Формат*), отображается только в режиме электронного документа и не выводится на печать;

— анимация текста: добавление к тексту эффектов анимации;

— переход по объектам: быстрое перемещение между объектами, расположенными в документе, с помощью полосы прокрутки. При этом можно выбрать тип объектов, по которым следует осуществлять перемещение: страницы, разделы, примечания, обычные и концевые сноски, поля, таблицы, рисунки, заголовки и исправления.

В редакторе реализована возможность создания и редактирования сообщений электронной почты Exchange и Outlook:

— создание гиперссылок: автоматическое форматирование сетевых путей, а также адресов электронной почты и Internet, как гиперссылок при вводе. Щелкнув по гиперссылке, можно перейти к указанному в ней месту назначения;

— доступ к данным адресной книги, относящимся к имени, указанному в электронном сообщении: поиск в адресной книге сведений об отправителе ИЛИ получателе в процессе чтения или написания сообщения;

- форматирование сообщений Word Mail: автоматическое форматирование неформатированных входящих сообщений электронной почты при первом их открытии. Это упрощает последующий обмен сообщениями: для оформления заголовков используются определенные стили, к репликам добавляются отступы, сообщения разных авторов выделяются разными цветами и т. п.;

- шаблоны Word/Mail предназначены для быстрого составления сообщений электронной почты. Предлагается 10 шаблонов с различными стилями оформления. Например, с помощью шаблона срочного сообщения можно составить соответствующее электронное послание.

#### Совместная работа

В Word 97 появились новые возможности и средства, повышающие производительность членов рабочих групп, совместно работающих над документом:

- создание версии: ведение истории работы над документом. Это дает возможность точно определить время, характер и автора изменений, внесенных в документ. К каждой версии документа могут быть добавлены произвольные заметки; все сведения о версиях хранятся в самом документе. Кроме того, можно установить режим автоматического сохранения текущей версии документа в конце каждого сеанса работы с ним. Это позволяет определить автора любой версии документа;

- слияние документов: объединение всех изменений и примечаний, внесенных несколькими рецензентами, в единый документ с помощью одной простой операции. Нескольким рецензентам можно предоставить для работы отдельные копии документа, после чего все исправленные версии объединяются в итоговый документ;

- примечания и всплывающие подсказки: быстрый просмотр\* на экране примечаний любых рецензентов непосредственно в документе, без открытия отдельной области. При нажатии легко заметить (текст, снабженный примечанием, выделяется желтым цветом). При установке указателя на этот текст появляется всплывающая подсказка, содержащая текст, примечания и имя рецензента;

- панель рецензирования: теперь все обычные средства рецензирования документа находятся на одной панели инструментов.

#### Поддержка языка

Проверка правильности набора (написания) текста выполняется одновременно с набором. Это тоже более естественно, чем проверка текста после набора. При этом неправильно набранное (по мнению редактора Word) слово подчеркивается красной волнистой линией, чтобы привлечь внимание пользователя. Следует помнить, что ошибочным признается как действительно неправильно набранное слово, так и неизвестное редактору

## 2.2. Пользовательский интерфейс

При запуске текстового процессора появляется основное окно текстового процессора.

#### Общий вид окна Word

\* Первая строка основного окна, являющаяся строкой заголовка, содержит название пакета • Microsoft Word.

Строка меню, начинающаяся со слова *Файл*, содержит названия главных режимов меню, каждый из которых в свою

очередь раскрывается в список команд. При активизации кнопки идет выполнение наиболее часто используемых операций. в том числе некоторых команд форматирования, печать документа и просмотр подготовленного к печати документа на экране. Но умолчанию при создании нового документа панель инструментов всегда изображается на экране, но при желании панель инструментов можно убрать с экрана. На экране можно отразить ту или иную панель в зависимости от потребности потребителя.

Ниже панели инструментов располагается окно документа. В строке *Заголовок документа* выводится имя документа, точнее, имя файла, в котором он находится. По умолчанию новым документам присваиваются имена *Документ N*, где N - порядковый номер нового документа. При дальнейшей работе имена документов можно изменить.

Следующая строка называется линейкой. Она позволяет увидеть и изменить положение отступов и табуляторов для текущего абзаца текста. Ниже линейки форматирования располагается рабочая зона, в которую вводятся текст, формулы, иллюстрации и другие объекты документа.

Предпоследняя строка экрана содержит! линейку горизонтальной прокрутки. Она позволяет просматривать правую часть широкого документа, не поместившуюся в окне. Перемещение окна по горизонтали вдоль страницы документа осуществляется с помощью кнопок со стрелками и движка. Справа от этой линейки в той же строке экрана расположены кнопки для перелистывания страниц большого документа в обе стороны и установки первой или последней страницы.

В правой части экрана расположена линейка вертикальной прокрутки для просмотра длинных документов.

Над кнопкой перемещения вверх линейки вертикальной прокрутки располагается маркер-делитель окна. Маркер позволяет разделить окно по горизонтали на две области и вывести в каждую из них различные части одного и того же документа, при этом каждая область экрана будет иметь свои линейки прокрутки. Маркер работает, если текст выведен в обычном или черновом режиме. Для разделения окна необходимо «зацепить» маркер мышью и «протащить» его в нужную позицию экрана.

В последнюю строку экрана — строку состояния — выводится вспомогательная информация об активном документе (номер текущей страницы и их общее количество), более подробные сведения о текущем пункте меню, а также названия включенных клавиш управления (NUM Lock, Caps Lock).

## 23. Основные приемы работы с документами

Для запуска необходимо щелкнуть по иконке данного приложения. Сразу после запуска на экране откроется окно с пустым документом. Как правило, оно развернуто на полный экран, а вторичное окно документа слито с основным.

При создании нового документа в Word вы видите пустое окно для ввода. Вертикальная черта (курсор) расположена в верхнем левом углу окна. Ниже курсора располагается горизонтальная черта, которая называется маркером конца документа. При вводе текста символы появляются слева от точки вставки, которая смещается вправо по мере ввода текста.

Нажимать клавишу Enter нужно только для того, чтобы отменить конец абзаца или вставить пустую строку. При нажатии клавиши Enter вставляется символ конца абзаца и происходит переход на новый абзац. Обычно на экране не видны

символы абзаца. Если вы хотите их увидеть, нажмите кнопку *Скрытый текст* на панели инструментов.

Для ввода текста достаточно подвести курсор к нужному месту документа и набрать текст. В Word имеются 2 режима редактирования: режим вставки и режим замены. В режиме вставки (используется чаще всего) все символы справа от курсора сдвигаются, освобождая место для вводимого пользователем текста. В режиме замены новые символы заменяют собой существующие. Когда этот режим включен, в строке состояния выделяется индикатор «ЗАМ» (OVR). Для переключения между этими двумя режимами следует нажать клавишу Insert или сделать двойной щелчок мышью на индикаторе «ЗАМ».

#### Работа с несколькими документами

В Word можно работать с несколькими документами одновременно. Каждый создаваемый или открываемый документ размещается на экране в своем собственном окне.

Одно из преимуществ работы с несколькими документами одновременно заключается в легкости копирования или перемещения текста из одного документа в другой, что упрощает создание двух различных версий одного базового документа или заимствований из существующего документа при построении нового.

При открытии документа он появляется в окне документа, скрывая ранее открытые документы. При работе с несколькими документами можно переключаться с одного документа на другой в режиме полного экрана или разместить их на экране так, чтобы видеть, по крайней мере, часть каждого из них. В любой момент времени может быть активным только один документ. Окно, которое размещается поверх других и имеет выделенный заголовок, является активным.

Для размещения на экране всех открытых документов нужно выполнить команду *Окно/Расположить все*. Можно перемещать эти окна или изменять их размер, используя обычные методы Windows.

Для восстановления окна в его полноэкранный вид необходимо нажать на кнопку *«Развернуть»* в верхнем правом углу окна или выбрать команду *Развернуть* и управляющем меню окна документа.

#### Сохранение документа

Сохраненный документ хранится в виде файла на диске. Пока документ не сохранен, все изменения находятся только в оперативной памяти компьютера. После сохранения файла его можно сохранить снова под тем же именем или сохранить новую копию файла под другим именем и в другом месте. Можно установить режим, при котором Word автоматически сохраняет документ через определенные промежутки времени и сохраняет предыдущую копию файла при каждом новом сохранении (команда *Сервис/Параметры*, вкладка *Сохранение*).

Сохранение документа осуществляется командой *Файл/Сохранить*, комбинацией клавиш ALT+S или при помощи пиктограммы «Сохранить». Word назначит сохраняемому файлу расширение DOC. Для сохранения файла под новым именем выберите команду *Файл/Сохранить как*. Файл, созданный в Word, можно сохранить в других форматах, что позволяет перенести документ на компьютеры, где Word не установлен или установлена более ранняя версия.

Сохранение нового документа осуществляется следующим образом:

1. Нажмите на пиктограмму *Сохранить*.
2. Чтобы сохранить документ в другой папке, выберите нужный диск из списка или нажмите дважды нужную папку в списке папок. Чтобы сохранить документ в новой папке, нажмите кнопку *Создать папку*.
3. Введите имя документа в поле *Имя файла*. В случае необходимости имя файла может быть довольно длинным.
4. Нажмите кнопку *Сохранить*.

#### Закрывание документа

Для закрытия документа следует выбрать команду *Файл/Закрыть* и нажать кнопку «Закрыть» или дважды щелкнуть по значку в верхнем левом углу окна документа. Если после последнего сохранения документа были сделаны изменения, Word даст возможность их сохранить.

## 2.4. Редактирование документа

#### Режимы работы с документом

Существует несколько различных режимов просмотра документов. Можно вводить текст в обычном режиме просмотра, а можно работать в режиме разметки страницы с увеличением на 500%. Обычный режим просмотра подходит для отображения основного текста в том виде, как он будет напечатан. Режим структуры документа используется для просмотра документа в соответствии с его структурой. Режим разметки страницы позволяет увидеть страницу в точности так, как она будет напечатана, включая колонки, колонтитулы и номера страниц. Режим просмотра главного документа используется для создания и редактирования очень больших документов. Режим просмотра во весь экран позволяет видеть только сам документ. Во всех этих режимах можно вводить, редактировать и форматировать текст документа. Шестой режим просмотра — просмотр перед печатью — позволяет видеть сразу несколько страниц в том виде, как они будут напечатаны, но в этом режиме нельзя редактировать документ.

Режим просмотра документа изменяется командой меню *Вид*, комбинацией клавиш или кнопками управления режимом просмотра. Перемещение внутри документа осуществляется при помощи клавиш управления курсором или при помощи вертикальной и горизонтальной полос прокрутки. «Бегунок» показывает положение отображаемого в данный момент экрана относительно всего документа. В режиме разметки страницы в нижней части вертикальной полосы прокрутки появляются две кнопки, которые позволяют листать страницы целиком. При перемещении бегунка по вертикальной полосе прокрутки рядом с ним появляется номер страницы.

#### Удаление текста

Чтобы удалить текст, нужно сначала выделить его, а затем нажать клавишу «Delete» или «Backspace» или использовать комбинации клавиш.

#### Перенос слов

Перенос слов позволяет выравнивать правую границу текста и уменьшить пробелы между словами в абзацах, выровненных по ширине. Слова при переносе разбиваются на части с помощью дефиса. Word имеет три типа дефисов: обязательные (мягкие), обычные и неразрывные (жесткие).

Команда *Сервис/Расстановка переносов* позволяет автоматически расставить необязательные переносы ко всем>

документу. Чтобы сделать видимыми необязательные дефисы, выберите *Сервис/Параметры* и откройте вкладку *Вид*,

### Отменаправки

Команда *Отменить* отменяет последнее выполненное действие. Отменить можно большинство операций редактирования. Команду *Правка/Отменить* нужно выполнять сразу же после того, как была совершена ошибка. Чтобы отменить последнюю операцию редактирования, можно воспользоваться клавишами «Ctrl\* + «Z» или «Alt» + «Backspaces. Для отмены или повтора нескольких последних операций с помощью панели инструментов используется стрелочка вниз рядом с кнопкой *Отменить* или *Повторить*.

### Перемещение, копирование и связывание текста или графики

Word мощное средство связывания текста (графики) внутри документа или с другим документом. При изменении исходного материала его слезанная копия меняется автоматически. Фрагмент текста или графики, к которому применены команды перемещения и копирования, загружается в специальную область памяти, называемую буфером обмена.

Буфер обмена хранит свое содержимое, пока в него не будет помещено новое содержимое с помощью команды копирования или перемещения. С помощью буфера обмена можно перемещать и копировать текст и графику в другие приложения Windows или DOS. Перемещение (копирование) выделенного текста осуществляется командой *Правка/Вырезать* (*Правка/Копировать*), переносом курсора в то место, куда нужно переместить (скопировать) текст, и при помощи команды *Правка/Вставить*.

### Разбивка на страницы

По умолчанию Word разбивает документы на страницы после каждого изменения документа. Word определяет, сколько текста поместится на страницу и вставляет мягкий разрыв страницы, который выглядит при обычном режиме просмотра как тонкая пунктирная линия. В любом месте документа можно вручную вставить жесткий или принудительный разрыв страницы, который выглядит как более жирная пунктирная линия со словами *Разрыв страницы* по центру экрана. Вставить принудительный разрыв можно с помощью клавиши «Ctrl» + «Enter» либо выбрав команду *Вставка/Разрыв*, Удалить принудительный разрыв можно клавишей «Del».

### Поиск и замена

Команда *Правка/Найти* позволяет найти и выделить текст, форматирование, стиль или специальный символ. Команда *Правка/Заменить* выборочно или глобально во всем документе производит замену.

### Проверка орфографии

Средство проверки орфографии Word очень быстро находит в документе слова, которых нет ни в основном, ни в специальных или вспомогательных словарях. Кроме того, средство проверки орфографии может предложить несколько вариантов правильного написания.

Если включено средство автоматической проверки орфографии, то неправильно введенные слова сразу при вводе подчеркиваются красной волнистой линией. Кроме того, в строке состояния появляется значок в виде открытой книги с красным крестиком, который означает, что в документе есть орфографические ошибки. Чтобы включить автоматическую

проверку орфографии, выберите команду *Сервис/Параметры*, вкладка *Орфография*, Проверка документа проводится от начала до конца документа. Можно проверить орфографию только в части документа, если выделить эту часть.

Если начать проверку орфографии в середине документа, то проверка будет проведена до конца, затем Word вернется к началу документа и закончит на том месте, где ее начал.

### Вставка рисунка

С помощью Word можно иллюстрировать документы, используя картинки, созданные графическими программами. Word принимает многие наиболее часто используемые форматы графики.

Вставка рисунка в текст осуществляется одним из следующих способов\*

Необходимо выполнить команду *Вставка/Рисунок* (при использовании этого метода наличие программы, с помощью которой создавался рисунок, не обязательно).

Запустите программу создания рисунка и скопируйте его в буфер обмена Windows. Затем скопируйте рисунок из буфера обмена в документ.

Выполните команду *Вставка/Объект* (три использования этой команды вставленный рисунок можно редактировать с помощью программы, создавшей рисунок).

Файл документа, который содержит рисунок, занимает очень много места. Уменьшить размер файла можно при помощи создания связи документа с файлом рисунка без сохранения копии рисунка в документе. В этом случае каждый раз при открытии документа Word обращается к файлу рисунка, чтобы отобразить рисунок. Связь создается посредством команды *Вставка/Рисунок*, В диалоговом окне *Вставка рисунка* следует установить флажок *Связь с файлом* и снять флажок *Хранить в документе*.

### Работа с рисунками

Работа с рисунком включает в себя его увеличение или уменьшение, обрезку рисунка, добавление или удаление рамки, перемещение, копирование рисунка, вставку рисунка в кадр. С рисунками можно работать в любом режиме просмотра документа. Исключение — рисунок, вставленный в 8 кадр (появляется в режимах просмотра документа «Разметка страницы» или «Предварительный просмотр»). Рисунки можно скрыть для увеличения скорости перемещения внутри документа и вывода на экран документа, содержащего большое количество рисунков. Для выделения рисунка нужно щелкнуть по рисунку мышью. Чтобы изменить размер выделенного рисунка, нужно перетаскать маркер размера. Если при перетаскивании маркера удерживать клавишу «Shift», то будет производиться обрезка рисунка. Аналогичные действия можно произвести командой *Формат/Рисунок*. При помощи команды *Формат/Обрамление* и *Заливка* к рисунку можно добавить линии и обрамление. Заливка рисунка производится только в том случае, если рисунок вставлен в кадр. Выделенный рисунок можно переместить или скопировать при помощи мыши (копирование происходит, если удерживается клавиша «Ctrl\*»). Эти же действия можно выполнить командами *Правка/Вырезать* или *Правка/Копировать* и затем выполнить команду *Правка/Вставить*.

### Рисование с помощью инструментов Word

Рисование в Word происходит с помощью панели инструментов *Рисование*. Можно создавать рисованные объекты,

не закрывая документа, в который они должны быть вставлены; рисование происходит прямо в документе. Рисование производится в режиме разметки страницы. Для вывода панели инструментов *Рисование* на экран нужно выполнить команду *Вид/Панели инструментов*. При создании рисунка он помещается в слой над текстом. Word предоставляет возможность перемещать рисованные объекты в слой над текстом, в слой текста или в слой под текстом. Рисунок, не заключенный в кадр, может располагаться только в слоях над текстом и под текстом. Для упорядочивания слоев нужно выделить объект и нажать соответствующую кнопку на панели инструментов *Рисование*. Рисованные объекты можно сгруппировать. Сгруппированные объекты превращаются как бы в один объект.

### *Построение диаграмм*

С помощью приложения Microsoft Graph можно создавать диаграммы 14 различных типов. Текстовые и числовые данные сначала следует ввести в таблицу. Для построения диаграммы нужно выполнить команду *Вставка/Объект* и выбрать тип объекта Microsoft Graph. К диаграмме можно добавлять такие элементы, как стрелки, заголовки, легенды. Наиболее удобный способ построения диаграмм — это использование мастера диаграмм. Чтобы добавить к диаграмме дополнительный элемент, необходимо выделить диаграмму и выполнить команду *Вставка/Объект/Graph/Изменить*. Для добавления заголовка и метки данных выполняется команда *Вставка/Заголовки*, а для добавления легенды — команда *Вставка/Легенда*.

## 3. EXCEL

Табличный процессор Excel фирмы Microsoft предназначен для ввода, хранения, обработки и выдачи больших объемов данных в виде, удобном для анализа и восприятия информации. Все данные хранятся и обрабатываются в виде отдельных или связанных таблиц. Одна или несколько таблиц составляют «рабочую книгу», с этим случае таблицы называются рабочими листами этой книги. Листы можно удалять, добавлять или перемещать из одной рабочей книги в другую. Физически на диске сохраняется вся книга в виде отдельного файла с расширением \*.xls».

Возможности Excel очень высоки (обработка текста, управление базами данных). Программа настолько мощна, что во многих случаях превосходит специализированные программы-редакторы или программы баз данных. Такое многообразие функций может сначала запутать, но по мере приобретения опыта начинаешь ценить его по достоинству.

За двадцатилетнюю историю существования табличных расчетов с применением персональных компьютеров требования пользователей к подобным программам существенно изменились. В начале основной акцент в такой программе, как, например, VisiCalc, ставился на счетные функции. Сегодня положение другое. Наряду с инженерными и бухгалтерскими расчетами организация и графическое изображение данных приобретают все возрастающее значение. Кроме того, многообразие функций, предлагаемое такой расчетной и графической программой, не должно осложнять работу пользователя. Программы для Windows создают для этого идеальные предпосылки.

### 3.1. Окна Excel

Окно Excel содержит множество различных элементов. Некоторые из них присущи всем программам в среде Windows, остальные есть только в окне Excel. Вся рабочая область окна Excel занята чистым рабочим листом (или таблицей), разделенным на отдельные ячейки. Столбцы озаглавлены буквами, строки — цифрами.

Как и во многих других программах в среде Windows, вы можете представить рабочий лист в виде отдельного окна со своим собственным заголовком — это окно называется окном рабочей книги, так как в таком окне можно обрабатывать несколько рабочих листов.

На одной рабочей странице в распоряжении будет 256 столбцов и 16384 строки. Строки пронумерованы от 1 до 16384, столбцы названы буквами и комбинациями букв. После 26 букв алфавита колонки следуют комбинации букв от AA, AB и т. д.

В окне Excel, как и в других программах под Windows, над заголовком окна находится строка меню. Чуть ниже расположены панели инструментов *Стандартная* и *Форматирование*. Кнопки на панели инструментов позволяют быстро и легко вызывать многие функции Excel.

### 3.2. Оформление рабочих листов

#### *Выбор шрифта*

Изменить тип, размер или начертание шрифта можно, выделив соответствующие ячейки и открыв меню *Формат/Ячейки*. После этого на экране появится диалог, в котором будут указаны различные шрифты. Можно выбрать любой шрифт из списка предложенных. При выборе шрифта можно просматривать его начертание в окне «Пример». Для выбора типа шрифта, его размера и стиля можно использовать поля и Кнопки, расположенные на панели инструментов.

#### *Типы шрифтов*

В настоящее время для оформления таблиц и документов используется большое количество шрифтов. Один из главных факторов, который необходимо принимать во внимание, — это разборчивость текста, оформление тем или иным шрифтом.

#### *Стили*

Наряду с выбором типа шрифта и его размера можно выбрать стиль шрифта: курсив, полужирный или с подчеркиванием. РГспользуют эти стили только для выделения важной информации в тексте документов и таблиц.

#### *Цвета и узоры*

В Excel можно выделить в таблице некоторые поля с помощью цвета и узора фона, чтобы привлечь к ним внимание. Это выделение надо использовать осторожно, чтобы не перегрузить таблицу. Выберите вкладку *Вид* в диалоге *Формат ячеек*. Здесь для выделенных ячеек можно выбрать цвет заливки с помощью палитры.

#### *Форматирование чисел*

Если нужно, чтобы записи превратились в удобный документ, следует произвести форматирование чисел в ячейках. Проще всего форматируются ячейки, куда заносятся денежные суммы. Для этого нужно выделить форматируемые ячей-

кн. Затем выбрать команду меню *Формат/Ячейки*, а в появившемся диалоге - вкладку *Число*. Выбирают в группе слева строку *Денежный*. Справа появится несколько возможных вариантов форматов чисел. Формат числа определяется видом цифрового шаблона (существует несколько видов). Чтобы лучше понять их назначение, рассмотрим варианты форматирования числа 13. В первой колонке взяты шаблоны. Форматов, как в иоле *Коды формата*. Во второй колонке вы видите, как будет выглядеть число *и* результате форматирования.

Формат	Результат
	13 "
0.000,00	0.013,00
##.##0,00	13,00

Если в качестве цифрового шаблона используется ноль, то он сохранится везде, где его не заменит значащая цифра. Значок номера (он изображен в виде решетки) отсутствует на местах, где нет значащих цифр. Лучше использовать цифровой шаблон *в* виде нуля для цифр, стоящих после десятичной запятой, а в других случаях использовать «решетку». Если вы оперируете числами, где больше двух разрядов после запятой и цифры в них не равны нулю, то происходит округление в большую или меньшую сторону. Точно так же Excel округляет дробные числа, которые форматировали как целые, т. е. без разрядов после запятой. Округляются, однако, только числа, которые выводятся на экран, в расчетах используются точные значения. В поле *Коды формата* можно выбрать вариант задания сумм, которые идут «в минус». Наряду с обычным минусом их можно выводить красным, что часто используется при оформлении бухгалтерской документации.

### Проверка орфографии

В пакете Excel имеется программа проверки орфографии текстов, находящихся в ячейках рабочего листа, диаграммах или текстовых полях. Чтобы запустить ее, нужно выделить ячейки или текстовые поля, в которых необходимо проверить орфографию. Если нужно проверить весь текст, включая расположенные в нем объекты, выберите ячейку, начиная с которой Excel должен искать ошибки. Далее нужно выбрать команду *Сервис/Орфография*. Потом Excel начнет проверять орфографию в тексте.

Можно начать проверку при помощи клавиши F7. Если программа обнаружит ошибку или не найдет проверяемого слова в словаре, на экране появится диалог *Проверка Орфографии*.

### Операторы

Вес математические функции описываются в программах с помощью специальных символов, называемых операторами. Существуют различные типы операторов. Математические операторы служат для выполнения арифметических функций над числами. Текстовый оператор соединения предназначен для того, чтобы при создании образца документа не вносить, например, каждый раз вручную даты - программа сама будет обращаться к ячейке в которой поставили дату.

### Перевычисление рабочих листов

По умолчанию при вводе, редактировании формул или при заполнении формулами ячеек все вычисления формул в рабочем листе происходят автоматически. Однако при сложных интеграционных расчетах это может занять продолжительное время, поэтому можно отменить автоматическое вы-

числение. Для этого нужно выбрать команду меню *Сервис/Параметры*, далее в появившейся вкладке *Зачисление* выбрать опцию *Вручную* и установить переключатель *Перевычисление* перед сохранением. После этого все вычисления в рабочем листе будут происходить только после нажатия клавиши *Вычислить*.

## 3.3. Функции Excel

Функции призваны облегчить работу при создании и взаимодействии с электронными таблицами. Простейшим примером выполнения расчетов является операция сложения. Воспользуемся этой операцией для демонстрации преимуществ функций. Не используя систему функций, нужно будет вводить в формулу адрес каждой ячейки в отдельности, прибавляя к ним знак плюс или минус. В результате формула будет выглядеть следующим образом:

$$=B1+B2+B3+C4+C5+D2$$

Заметно, что на написание такой формулы ушло много времени, поэтому кажется, что проще эту формулу было бы посчитать вручную. Чтобы быстро и легко подсчитать сумму в Excel, необходимо всего лишь задействовать функцию суммы, нажав кнопку с изображением знака суммы или *Мастера функций*, можно и вручную впечатать имя функции после знака равенства. После имени функций надо открыть скобку, ввести адреса областей и закрыть скобку. В результате формула будет выглядеть следующим образом:

$$=СУММ (B1:B3;C4:C5;D2)$$

Если сравнить запись формул, то видно, что двоеточием здесь обозначается блок ячеек. Запятой разделяются аргументы функций.

Использование блоков ячеек, или областей, в качестве аргументов для функций целесообразно, поскольку оно, во-первых, нагляднее, а во-вторых, при такой записи программе проще учитывать изменения на рабочем листе. Например, нужно подсчитать сумму чисел в ячейках с A1 по A4. Это можно записать так:

$$=СУММ (A1:A^;A3:A4)$$

Или то же другим способом:

$$=СУММ (A1:A4)$$

## 3.4. Создание диаграмм

Работать с электронными таблицами — большое удовольствие, но иногда необходимо превратить столбцы чисел в наглядные диаграммы и графики. Такую возможность даст Excel. В Excel есть два различных способа сохранения в памяти диаграмм, составленных по какому-то числовым данным: это, во-первых, «внедренные» диаграммы и, во-вторых, «диаграммные страницы». Внедренные диаграммы представляют собой графики, наложенные на рабочую страницу и сохраняемые в этом же файле; в диаграммных страницах создаются новые графические файлы. Создать внедренную диаграмму проще всего с помощью *Мастера диаграмм*, составляющего часть пакета Excel.

### Панель инструментов диаграмм

Диаграммы создают не только с помощью *Мастера диаграмм*. Это можно делать гораздо быстрее с помощью панели инструментов *Диаграмма*. Включить изображение этой панели на экране можно с помощью меню *Вид/Панели инструментов*.



### Диаграммы-торты

Обычно таким наглядным представлением данных пользуются, когда надо показать составляющие доли в процентах от целого. Создать ее на экране можно как и диаграмму любого другого типа, с помощью *Мастера диаграмм*.

### 3.5. Профессиональное оформление

Для оформления документов Excel предлагает кроме графиков и диаграмм возможность создавать другие графические объекты, например вычерчивать на экране, а потом распечатывать прямоугольники, эллипсы, прямые и кривые линии, дуги и др. Можно также выполнить рисунки с помощью отдельных графических объектов, и никто не будет подозревать, что они выполнены с помощью Excel, а не графического редактора.

Для создания рисунков предназначены кнопки, расположенные на панели инструментов *Рисование*. ВКЛЕИТЬ изображение этой панели на экране можно с помощью кнопки, которая находится на панели инструментов *Стандартная*.

### 3.6. Обмен данными

Во всех программах, написанных для операционной системы Windows, пользователь может пользоваться ее буфером обмена (Clipboard). Он представляет особую область памяти, предоставляемую операционной средой в распоряжение различных программ. Используя буфер, можно, работая, например в Excel, прерваться и практически мгновенно перейти в другую программу, которую Windows держит для вас наготове. Причем независимо от текущей программы переход осуществляется с помощью одной и той же команды. Для этого нужно выделить соответствующие ячейки. Занести данные в буфер, используя для этого команду меню *Правка/Копировать* либо комбинацию клавиш Ctrl+C. Теперь либо сам Excel, либо иная программа может **вставить** данные из буфера с помощью команды меню *Правка/Вставить* или одной из двух комбинаций клавиш: Shift+Insert или **Ctrl+V**.

#### Текстовый редактор Word

Из буфера обмена данные поступают в Word в виде таблицы. Эта программа понимает все форматы Excel. Гарнитура и размеры шрифта также сохраняются в неизменном виде. Используя меню обработки таблиц текстового редактора, можно обрабатывать в нем данные.

### 3.7. Экспорт

Excel может хранить рабочие листы в памяти в различных форматах. Чтобы задать свой формат, нужно выбрать команду меню *Файл/Сохранить как*, где есть поле *Тип файла*. Там имеется список форматов, в которые Excel может преобразовать свои файлы.

## 4. POWERPOINT

Применение современной техники для презентаций стало обычным при проведении семинаров, конференций и в ходе учебного процесса. Традиционно для демонстрации используются 35-миллиметровые слайды и прозрачные пленки. В последнее время получили распространение цветные жидко-

кристаллические панели, непосредственно подключаемые к экрану компьютера. Подготовка таких презентаций является весьма трудоемким процессом.

PowerPoint — это графический пакет подготовки презентаций и слайд-фильмов. Он предоставляет пользователю все необходимое: мощные функции работы с текстом, включая отрисовку контура текста, средства для рисования, построение диаграмм, широкий набор стандартных иллюстраций и т. п.

Презентация — это набор слайдов и спецэффектов, сопровождающих их показ на экране, раздаточный материал, а также конспект и план доклада, хранящиеся в одном файле, созданном с помощью PowerPoint.

Слайд — это отдельный кадр презентации, который может включать в себя заголовок, текст, графику, диаграммы и т. д. Созданные средствами PowerPoint слайды можно распечатать на черно-белом или цветном принтере, либо с помощью специальных агентств изготовить 35-миллиметровые слайды на фотопленке.

Раздаточным материалом являются распечатанные в компактном виде слайды презентации (два, четыре или шесть слайдов на одной странице).

В процессе работы над презентацией в PowerPoint можно получить конспект доклада, при печати которого на каждой странице будет выведено уменьшенное изображение-слайда и текст, поясняющий его содержание.

Структура презентации представляет собой документ, содержащий только заголовки слайдов и основной текст без графических изображений и специального оформления.

#### Термины и определения, используемые в PowerPoint

**Шаблон** — это презентация, формат которой и схема цветов могут использоваться для подготовки других презентаций. PowerPoint может предоставить более 100 профессионально оформленных шаблонов, которые используются для подготовки презентаций.

**Установочная презентация PowerPoint** — это презентация PowerPoint, используемая в качестве шаблона по умолчанию. С этой презентацией вы будете работать, когда выберете переключатель «Пустая презентация» в диалоговом окне «Новая презентация». Шаблон презентации по умолчанию хранится в файле default.ppt в каталоге, где установлен PowerPoint.

**Мастер**. В пакете PowerPoint имеются мастера для каждой ключевой компоненты ваших презентаций: слайд-мастер, мастер структуры презентации, мастер раздаточного материала и мастер примечаний. Рисунки и текст, которые вы разместите на этих мастерах, будут автоматически появляться на каждом новом слайде и страницах примечаний презентации.

**Слайд-мастер** — слайд, содержащий форматированные рамки фиксации для заголовка, текстов и других фоновых рисунков, которые вы хотите иметь на слайдах. Если вы сделаете какие-либо изменения на слайд-мастере, то они будут автоматически применены ко всем слайдам, которые настроены по слайд-мастеру.

**Схема цветов** — основа из восьми цветов, которую вы можете применять в слайдах, страницах примечаний и раздаточном материале. Схема цветов состоит из цвета фона, линий, текста и шести дополнительных цветов. Баланс этих цветов улучшает восприятие слайдов.

**Другие цвета** — цвета, отсутствующие в основной схеме цветов, которые вы можете использовать для специальных целей.

**Объект** - текст, линии, формы, которые вы создаете при Помощи инструментов работы с текстом и рисования геометрических фигур, а также любые картинки, которые вы импортируете из других приложений.

**Атрибут** — свойство объекта, которое БЫ можете использовать для манипулирования объектом, используя инструменты и команды PowerPoint (линии, заливка, тень, цвет и форма).

**Форма** - этот атрибут. Его имеют объекты, которые вы создаете, используя инструменты работы с текстом или автоформы. Объекты, созданные с помощью инструментов рисования (линий, дуг и свободных фигур), не имеют формы как атрибута.

**Контур** — видимая линия по краям объекта.

**Рамка фиксации** — рамка, которая появляется на слайде при работе с текстом до того, как вы начнете вводить текст. Каждая такая рамка окружена линией, состоящей из точек. Используя элементы управления этих рамок, вы можете изменить их размер, перемещать текст по слайду, изменять шрифт и цвет текста внутри рамок; возможно также изменение положения самого текста относительно этой рамки.

**Абзац** ~ это текст, введенный между двумя нажатиями клавиши <Enter>. Когда вы производите выравнивание текста и добавляете символы бюллетеня, действие применяется к абзацу.

**Инструмент \*Текст\***. Вы можете ввести текст в любом месте слайда, используя инструмент ввода текста панели инструментов «Рисование». Текст, который вы вводите, используя этот инструмент, не выводится на экран в режиме работы со структурой презентации.

#### 4.1. Создание презентации

Для понимания содержания работы по созданию презентации рассмотрим пример ее подготовки без участия *Мастера PowerPoint*: сделаем черновой вариант презентации из двух слайдов, а затем применим к ним шаблон, который придаст ей профессиональный вид.

1. Начало создания новой презентации:

запустите PowerPoint или, если вы уже находитесь в этом приложении, выберите команду «Новый» меню «Файл»,

2. Выбор способа создания новой презентации:

в окне «Новая презентация» выберите переключатель «Пустая презентация» для создания презентации без использования мастеров и шаблонов PowerPoint. Нажмите кнопку ОК.

3. Выбор макета первого слайда:

любую презентацию в соответствии с советами профессионалов рекомендуется начинать со слайда-заголовка, в котором указывается тема презентации, доклада, выступления и т. д. Поэтому в диалоговом окне «Новый слайд» выберите самый первый макет для создания слайда-заголовка презентации.

4. Создание первого слайда презентации:

в появившейся рамке фиксации «Нажмите для добавления заголовка» введите следующий текст примера: «Пакет подготовки презентаций Microsoft PowerPoint». Для ввода текста выберите соответствующий шрифт, используя панель инструментов «Форматирование» или команду «Шрифт» из меню «Формат». С помощью этой команды вы можете установить при необходимости размер шрифта, его цвет и тень текста заголовка.

Выделите рамку фиксации текста «Нажмите для добавления заголовка» так, чтобы на экране появились ее элементы

управления и нажмите клавишу <Del> для удаления ее со слайда.

После выполнения этапов 1–4 вы получили на своем экране первый слайд презентации, который и будет служить слайдом-заголовком. При желании вы можете изменить полученный слайд, например, путем добавления в него элементов дизайна по вашему выбору.

5. Начало создания второго слайда презентации:

выполните команду «Новый слайд» меню «Вставка».

6. Выбор макета второго слайда:

в диалоговом окне «Новый слайд» выберите седьмой макет слайда, который будет содержать текст и рамку для рисунка из библиотеки ClipArt Gallery. Нажмите кнопку ОК. Преимуществом выбора макета слайда с областью размещения рисунка из библиотеки ClipArt является быстрая вставка требуемого рисунка без использования команды «Вставить объект» из меню «Вставка».

7. Разработка второго слайда презентации:

используйте данный макет для подготовки второго слайда презентации. Этот макет содержит три рамки фиксации: для заголовка слайда, текста слайда и для размещения рисунка библиотеки ClipArt Gallery. В рамку для заголовка введите текст «Microsoft PowerPoint»; в рамку для текста введите: «При помощи PowerPoint можно создавать...» и т. д. В области рамки для рисунка дважды щелкните по кнопке «Щелкните дважды для добавления рисунка». В появившемся окне приложения ClipArt Gallery выберите в категории «Академическая» рисунок «Школьные принадлежности» и нажмите кнопку ОК. Используйте элементы управления рамки с рисунком для установки требуемых размеров рисунка и его положения на слайде.

При правильном выполнении предыдущих этапов вы должны получить подготовленный второй слайд, который также можно изменять по вашему вкусу.

8. Использование элементов дизайна для оформления слайдов презентации:

усовершенствуем второй слайд, например, используя элементы «Автоформы» панели инструментов «Рисование». В палитре автоформ выделите форму «Инструмент плотба», перенесите курсор мыши, который в данный момент должен быть представлен в виде знака «+», в нижнюю часть слайда и растяните появившуюся фигуру до требуемых размеров. После отпущения кнопки мыши введите в автоформу текстом «Это очень просто!», после чего выберите подходящий цвет заполнения формы с помощью команды «Цвет и линии» меню «Формат». При необходимости вы можете также включить тень для элемента автоформы. После этого разработка слайда будет закончена.

9. Применение шаблонов презентаций:

для профессионального оформления нашей презентации применим к ее слайдам шаблон из комплекта поставки PowerPoint. Для этого выполните команду «Шаблон» меню «Формат» и в появившемся диалоговом окне открытия файла шаблона презентации выберите любой из файлов (вид шаблона отражается в поле просмотра), после чего нажмите кнопку «Применить».

Слайд примет новый вид. После окончания разработки слайдов, нажав кнопку «Структура» (находящуюся внизу слайда), вы автоматически получите структуру вашей презентации, которую вы можете распечатать, изменить в ней порядок следования слайдов и уровни заголовков текста в слайдах. Обратите внимание, что в режиме работы со

структурой презентации в содержании слайдов не выводятся графические объекты и текст, размещенный в этих объектах.

10. Режим «Сортировщик слайдов?» или «Монтажный стол»:

в режиме сортировщика слайдов, переход в который производится нажатием кнопки «Сортировщик слайдов», произведем окончательную подготовку презентации к демонстрации. Для этого установим визуальные эффекты вывода слайдов на экран с помощью панели инструментов «Перемещение», которая содержит список эффектов, имеющихся в пакете Power-

Point. Нажмите кнопку «Хронометраж» для запуска режима хронометража вашего выступления. При этом PowerPoint автоматически перейдет в режим полноэкранной демонстрации слайдов презентации. В нижнем левом углу экрана выводится таймер, который производит отсчет времени вашего выступления для каждого слайда. После этого время выступления (в секундах) будет указано в нижнем левом углу каждого слайда.

11. Демонстрация презентации:

нажмите кнопку «Показ слайдов?» и наслаждайтесь работой самого популярного пакета подготовки презентаций.

## ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

### План

1. Интерфейс текстовых редакторов.
  - 1.1. Общие элементы интерфейса.
  - 1.2. Многооконность.
2. Возможности текстовых редакторов.
  - 2.1. Создание документа.
  - 2.2. Редактирование текста.
  - 2.3. Форматирование текста.
  - 2.4. Минимальный набор типовых операций.
  - 2.5. Расширенный набор операций.
  - 2.6. Операции сохранения.

Текстовые редакторы — это программы для создания и редактирования текстовых документов. Это письма, статьи, справки, повести или романы и прочая информация, именуемая текстовый документ, текстовый файл или просто текст.

Под редактированием текста будем понимать весь комплекс операций по внутренней (смысловой) и внешней (оформительской) работе над текстом. Каждый текст можно «кроить», т. е. вырезать из него куски, «склеивать» их, вставлять в рабочий материал части из других текстов, менять их местами и пр. Можно изменять расположение текста на странице, формат строк и абзацев, вставлять в текст иллюстрации (рисунки, графики, схемы и пр.).

При описании текстовых процессоров следует выделить две группы программных продуктов этого типа. Первая группа ориентирована на создание документов разной степени сложности с мощными средствами форматирования и включения графики. Типичным представителем этой группы является Microsoft Word. Вторая группа текстовых процессоров (их часто называют текстовыми редакторами) ориентирована для работы исключительно с текстовыми файлами, среди которых могут быть тексты программ, написанные на различных языках, конфигурационные файлы, файлы настройки и др. Ярким представителем таких программных продуктов является MylitiEdit. Этот текстовый процессор имеет мощную систему

контекстной замены, встроенный язык макрокоманд на уровне Visual Basic, средства поддержки внутренней среды, средства помощи при наборе ключевых слов.

Существует еще одна отдельная группа текстовых процессоров — это настольные издательские системы. Издательские программы (Desktop Publishing) в чем-то похожи на обычные текстовые процессоры, но отличаются от них более широким набором возможностей работы с текстом. К издательским системам относятся такие продукты, как Adobe PageMaker, Adobe InDesign, QuarkXPress. Правда следует заметить, что эта разница постепенно стирается, и такие редакторы, как Word Perfect или Microsoft Word уже приближаются к издательским программам. Во всяком случае они в состоянии обеспечить набор и распечатку несложных изданий.

Как правило, издательские программы имеют широкий спектр читаемых форматов, т. е. возможность работать с файлами, созданными во многих других программах, текстовых, графических, чертежных. Текст легко можно вставить внутри любого рисунка; кроме того, имеются средства для рисования простых фигур внутри самой программы. Если предполагается цветное издание, то есть возможность варьировать цветовую гамму и при распечатке получать нужное количество копий, соответствующих каждому цвету. В полиграфии это называют разложением цвета на отдельные составляющие.

## 1. ИНТЕРФЕЙС ТЕКСТОВЫХ РЕДАКТОРОВ

### 1.1. Общие элементы интерфейса

Типовая структура интерфейса включает ряд элементов:

- *Строка меню* содержит имена групп команд, объединенных по функциональному признаку. Строка меню находится в верхней части экрана. Выбор режима из строки меню открывает соответствующее подменю, а выбор определенной опции в нем обеспечивает доступ к меню более низкого уровня. Такая система вложенных (ниспадающих) меню составляет основу интерфейса текстового процессора. Команды меню выбираются с помощью мыши, клавиш управления курсором или комбинаций нажатия определенных клавиш («горячих клавиш»),

- *Строка состояния* (статуса) содержит имя редактируемого документа и определяет текущее положение курсора и этом документе. В строке выводится справочная информация.

\**Строка подсказки* содержит информацию о возможных действиях пользователя в текущий момент.

- *Рабочее поле* — это пространство на экране дисплея для создания документа и работы с ним. Максимальный размер рабочего поля определяется стандартными параметрами монитора.

- *Координатная линейка* определяет границы документа и позиции табуляции. Различают вертикальную и горизонтальную линейки. По умолчанию координатная линейка градуирована в сантиметрах. Нулевая точка координатной линейки выровнена по первому абзацу текста.

- *Линейка прокрутки* служит для перемещения текста документа в рабочем поле окна. Линейка, обеспечивающая вертикальное перемещение текста, называется вертикальной линейкой прокрутки, а горизонтальное перемещение — горизонтальной линейкой прокрутки.

- *Курсор* — короткая, как правило, мигающая линия, показывает позицию рабочего поля, в которую будет помещен вводимый символ или элемент текста. В текстовом режиме курсор — горизонтальный, находящийся внизу того места, на которое показывает. В графическом режиме — вертикальный, находится левее места вставки очередного символа. Каждый текстовый процессор имеет свои возможности для обеспечения движения курсора (как и управления интерфейсом сообще). Управление интерфейсом осуществляют при помощи клавиатуры и мыши.

В режиме управления интерфейсом при помощи клавиатуры четыре клавиши управления курсором передвигают курсор на одну позицию в направлении стрелки. Клавиши <Home> и <End> перемещают курсор в начало и конец текста соответственно. Клавиши <PageUp> и <PageDn> перемещают текст на одну страницу (экран) вверх или вниз.

Часто современные текстовые процессоры, используя различные комбинации функциональных и обычных клавиш, дают возможность перемещать курсор на одно слово, предложение или абзац, направлять его в начало или конец строки.

В режиме использования мыши перемещение по документу осуществляется щелчком по соответствующей стрелке на линейках прокрутки или щелчком по самой линейке прокрутки, а также перетаскиванием мышью движка по линейке прокрутки.

- *Индикаторы* — знаки или символы, отражающие соответствующие режимы работы программы или компьютера. Индикаторы в строке состояния — это символы или служебные

(ключевые) слова, отражающие режимы работы программы. Индикаторы на клавиатуре отражают режим работы переключателей клавиатуры, их три: NumLock, CapsLock, ScrollLock.

О *Переключатель* — элемент экранного интерфейса или команда, используемая для включения или выключения того или иного режима. Индикатор может оказаться и переключателем, если по нему щелкнуть мышью.

### 1.2. Многооконность

#### *Работа с окнами*

Характерной особенностью современных текстовых процессоров является их многооконность, т. е. способность одновременно работать с несколькими документами, находящимися в различных окнах. При вводе и редактировании текста пользователь работает в активном окне, в котором возможен доступ ко всем меню. Специальные команды дают возможность упорядочивать окна документов, создавать новые и переходить из одного окна в другое. Здесь различают два режима: полноэкранный и неполноэкранный. В полноэкранном режиме вновь открытое окно является текущим (активным) и перекрывает остальные открытые окна. Переход к другим окнам осуществляется по специальной команде. В неполноэкранном режиме специальные команды упорядочения окон дают возможность расположить все открытые окна на экране в уменьшенном формате без перекрытия (режим «мозаика») или вывести их на экран в натуральную величину с перекрытием в виде стопки документов. Окно становится активным в результате фиксации на нем в произвольном месте указателя мыши. Команды *Развернуть* и *Свернуть* дают возможность развернуть активное окно во весь экран или свернуть его в прежний уменьшенный формат.

С помощью команды *Разбить* рабочая область разделяется на две части. Это удобно, если необходимо работать одновременно с разными документами или с двумя разными частями большого документа.

#### *Перемещение текста с окне*

Большинство документов слишком велико, чтобы целиком их увидеть на экране монитора. Текстовый процессор обеспечивает перемещение текста в окне. Этот режим выключается автоматически, как только курсор достигает границ экрана. Так, если курсор находится на нижней строке экрана и вы нажмете на клавишу перемещения курсора ВНИЗ, внизу экрана появится новая строка документа, а самая верояя строка экрана исчезнет. Аналогичное произойдет при движении курсора вверх. Если ширина документа больше ширины экрана монитора, то клавишей перемещения курсора влево и вправо перемещают текст документа в окне по горизонтали.

Как уже говорилось ранее, для перемещения текста документа в рабочем поле окна во многих текстовых процессорах используются вертикальная и горизонтальная линейки прокрутки. Клавиши PageUp и PageDn обеспечивают такое перемещение на одну страницу (экран) вперед или назад по документу. Специальные команды обеспечивают попадание с любой позиции сразу в конец или в начало документа.

## 2. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕКСТОВЫХ РЕДАКТОРОВ

Обычно текстовые редакторы выполняют следующие операции:

— набор текста;

- корректирование набранного текста обычным способом, т. е. изменение букв, слов и т. д;
  - вырезание фрагментов текста, запоминание их в течение текущего сеанса работы, а также в виде отдельных файлов;
  - вставки фрагментов в нужное место текста;
  - нахождение в тексте нужных слов или предложений;
  - замена одного слова на другое частично или полностью по всему тексту;
  - форматирование текста, т. е. придание ему определенного вида по следующим параметрам: ширина текстовой колонки, абзац, поля с обеих сторон, верхнее и нижнее поле, расстояние между строками, выравнивание края строк;
  - автоматическая разбивка текста на страницы с заданным числом строк;
  - автоматическая нумерация страниц;
  - автоматический ввод подзаголовков в нижней или верхней части страницы;
  - выделение части текста жирным, наклонным или подчеркнутым шрифтом;
  - переключение программы для работы с другим алфавитом;
  - табуляция строк, т. е. создание постоянных интервалов для представления текста в виде колонок;
  - распечатка текста или отдельных его кусков.
- Наиболее продвинутые редакторы включают также дополнительные возможности, такие как;
- возможность увидеть на экране текст в готовом виде, т. е. таким, каким он будет распечатан принтером;
  - широкий выбор шрифтов;
  - возможность вставки в текст формул, таблиц, рисунков;
  - возможность создания нескольких текстовых колонок на одной странице;
  - автоматический поиск и исправление грамматических ошибок;
  - выбор готовых стилей и шаблонов.

## 2.1. Создание документа

### Шаблоны

Самый простой способ создания нового документа заключается в использовании шаблонов. Шаблоны представляют собой стандартные заготовки документов определенного типа и используются для облегчения подготовки документов. Шаблоны позволяют составлять и хранить универсальные бланки документов различного типа: писем, служебных записок, доверенностей, платежных поручений. Составной частью шаблонов являются стили, определяющие внешний вид символов и абзацев. Начиная составлять определенный документ, вы сначала вызываете шаблон этого типа документов, а уже затем заполняете его. Составление документа при этом сводится к заполнению его определенных полей текстом. Один раз сделанный на основе стандартов шаблон может в дальнейшем многократно использоваться для создания документов определенного вида.

Некоторые текстовые процессоры (например Microsoft Word) хранят в шаблонах не только информацию, нужную для создания нового документа, но также и некоторые элементы среды; состав панелей инструментов и меню, набор макросов, коэффициент масштабирования при отображении документа и т. п. Любопытно, что документ, созданный в Microsoft Word, может быть собственным шаблоном. В развитых текстовых процессорах существует целый ряд инструментов,

способствующих автоматизации создания шаблонов. Среди них важнейшими являются поля подстановки и макросы. Использование полей подстановки дает возможность вставлять в шаблон документа новые поля, предназначенные для дальнейшего их заполнения пользователем.

### Открытие документа

Для того чтобы отредактировать уже существующий документ, которого пока нет на экране, надо сначала открыть его, т. е. вызвать с диска. При этом открываемый документ не исчезает с диска, просто его копия переносится в память компьютера. Как только документ открыт, его можно редактировать, распечатывать или просто читать.

### Режим вставки и замены символов

Текстовый процессор всегда находится в одном из двух режимов — вставка или замена. Для их переключения обычно используется клавиша Ins; В режиме вставки вводимый с клавиатуры текст отодвигает направо текст документа, стоящий правее курсора, не разрушая его. В режиме замены вместо символа, стоящего над курсором (или правее его), вводится новый символ с клавиатуры. Режим вставки разрушает существующий текст документа.

Когда текст сводится впервые, удобнее пользоваться режимом вставки, а также при редактировании текста, когда добавляется в текст символ, слово или предложение. Если же вы хотите заменить один символ другим, то используйте режим замены.

*Режим вставки* — метод добавления текста в документ, при котором существующий текст сдвигается вправо, освобождая место вводимому тексту.

*Режим замены* — метод добавления текста в документ, при котором символ, стоящий над курсором, заменяется вводимым с клавиатуры.

## 2.2. Редактирование текста

### Понятие фрагмента текста и его выделение

Фрагментом называется непрерывная часть текста. Выделение фрагмента делает его объектом последующей команды. Выделить фрагмент — значит «подсветить» его с помощью мыши или клавиатуры. Выделенный фрагмент может быть строчным, блочным или линейным. Строчной фрагмент состоит из последовательности целых строк. Блочный фрагмент обычно объединяет части строк, образующие в совокупности прямоугольник. Линейный (поточковый) фрагмент может включать в себя последовательность (необязательно) целых строк. У некоторых текстовых процессоров (например Microsoft Word) нет строчного выделения. Однако его легко осуществить с помощью перетаскивания мышью. У текстового процессора MukiEdit предусмотрены три способа выделения. Существуют специальные способы выделения для слова, строки, предложения и др. (Например, двойной или тройной щелчок мышью в Microsoft Word).

### Копирование и перемещение фрагментов текста

Наиболее часто используемые операции в текстовых процессорах — копирование, перемещение и удаление фрагментов текста. Эти операции могут выполняться как с буфером промежуточного хранения, так и без него. В Лексиконе, например, такие операции выполняются только через буфер. В процессорах MukiEdit и Microsoft Word — с буфером и без

него. Например, и текстовом процессоре Microsoft Word возможно перетаскивание фрагментов мышью на новое место (с удалением по старому месту или без удаления) без помощи буфера. Сущность операций, использующих буфер промежуточного хранения, состоит в том, что отмеченный фрагмент текста переносится на новое место, копируется туда или просто удаляется. Технология выполнения этих операций включает в себя несколько этапов:

- выделение части текста (фрагмента);
- перенос выделенного фрагмента в буфер промежуточного хранения;
- перемещение курсора в нужное место документа;
- копирование (перенос) выделенного фрагмента из буфера в место документа, указанное курсором.

Поскольку все приложения Windows работают через общий системный буфер промежуточного хранения, операции с фрагментами текста могут затрагивать не только внешние документы, но и другие приложения. Так, вы можете перенести (скопировать) отмеченный фрагмент из вашего текущего документа, создаваемого в Microsoft Word, в какой-либо документ в табличном процессоре Excel, или, наоборот, использовать часть внешнего документа, находящегося в другом окне, создаваемом вами.

#### *Удаление текста*

В современных текстовых процессорах можно удалить символ, слово, строку, фрагмент текста (строчный или блочный).

При этом удаление последнего введенного символа (т. е. символа, стоящего левее курсора) осуществляется при помощи клавиши Backspace, а символа, следующего за курсором, — при помощи клавиши Delete.

Удалению слова, строки, предложения или любого другого фрагмента текста предшествует предварительное выделение соответствующего элемента текста, а затем применение либо клавиши Delete, либо операции удаления. Место, занимаемое удаленным элементом текста, автоматически заполняется размещенным после него текстом.

Удаленный фрагмент текста помещается в буфер промежуточного хранения так же, как в операции перемещения. При необходимости его можно восстановить, если туда не произведена новая запись очередной операции копирования, перемещения, удаления. Новый фрагмент текста заменяет предыдущий.

#### *Операция откатки*

Во многих программных средствах, в том числе и в текстовом процессоре, предусмотрена операция откатки. Для реализации этой операции текстовый процессор фиксирует последовательность действий по изменению текста в виде последовательных шагов. Специальной командой откатки (Undo) пользователь может вернуть документ к состоянию, которое было несколько шагов назад, т. е. «откатиться». Глубина возможной откатки зависит от среды, мощности используемого компьютера и других причин. Наряду с командой откатки существует команда отмены откатки (Redo).

## 2.3. форматирование текста

### *Суть форматирования*

Операции форматирования включают в себя разбивку текста на строки (о рамках абзаца) и страницы, выбор расположения абзацев, отступов и отбивок между абзацами,

отбегания отдельных абзацев, а также видов и начертаний шрифтов. Эти операции выполняются различными текстовыми процессорами с разной степенью автоматизации. Например, разбивку на строки и страницы Microsoft Word выполняет автоматически (это свойство — обличительная черта мощных текстовых процессоров). Лексикон автоматически разбивает только на строки, а разбивку на страницы выполняет лишь по специальной команде. MultiEdit и то и другое выполняет по команде. Таким образом, после введения с клавиатуры исходных установок (команд) форматирования, определяемых конкретным видом документа, текстовый процессор автоматически переформатирует документ.

Суть форматирования заключается в способности текстового процессора изменять оформление документа на странице, а именно:

- изменять границы рабочего поля, определяя поля сверху, снизу, слева, справа;
- устанавливать межстрочный интервал (разреженность строк на странице) и межбуквенный интервал и слово;
- выравнивать текст — центрировать, прижимать к левой или правой границе;
- равномерно распределять слова в строке;
- использовать разные шрифты и т. п.

При редактировании документа изменяется его содержание, а при форматировании — внешний вид. В текстовых редакторах различают форматирование символов и форматирование абзацев.

При форматировании символов, как правило, задаются параметры шрифта: гарнитура, размер, начертание, тип подчеркивания и прочее.

Гарнитура шрифта — это термин, которым определяется общая форма символов. Например, гарнитура roman является общим названием для целого семейства классических шрифтов и отличается засечками на концах букв и комбинаций толстых и тонких линий в начертании символа. Эта гарнитура легко читаема, поэтому разработчики шрифтов создали на ее базе множество шрифтов сходного вида, например шрифт Times New Roman, поставляемый с Windows.

Для любого фрагмента документа (слова, строки, абзаца, предложения или всего документа) можно задать шрифт. Понятие шрифта включает в себя совокупность следующих параметров:

- тип шрифта (или гарнитура). Это может быть Тайме, Кьюрьер и т. д.;
- размер шрифта. Он задается в пунктах. Например: 14 пт, 16 пт и т. д.;
- начертание (обычный, полужирный, курсив, пилужирный курсив);
- тип подчеркивания (одинарное, двойное, волнистое и т. д.);
- цвет шрифта;
- эффекты (верхний и нижний индекс, зачеркивание, тень и т. д.);

Для задания другого шрифта выделите сначала фрагмент, в котором вы собираетесь поменять шрифт. Затем для изменения типа шрифта, размера и начертания воспользуйтесь панелью инструментов.

Если требуется увеличить (уменьшить) размер шрифта, то раскройте список размеров и выберите нужное значение или введите его самостоятельно.

Чтобы изменить тип шрифта, раскройте список шрифтов и выберите нужный.

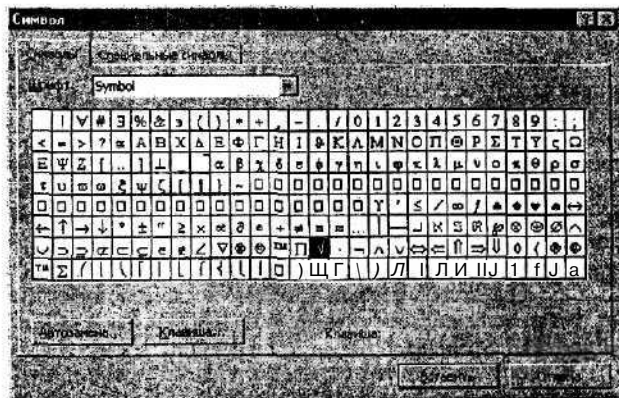
Сделать выделенный фрагмент текста полужирным, курсивом или подчеркнутым (в любых сочетаниях) можно нажатием соответствующих кнопок на панели инструментов. С их же помощью соответствующие эффекты и снимаются.

В редакторе Microsoft Word более тонкое форматирование шрифта можно выполнить, выделив фрагмент текста и выбрав команду *Формат/Шрифт*. Эта команда вызывает диалоговое окно, в котором можно сделать все предусмотренные варианты шрифтового оформления.

С помощью элементов данного окна можно изменить не только тип и размер шрифта, но и все остальные его параметры. Сделав необходимые настройки, нажмите клавишу ОК.

Во многие шрифты кроме обычных символов, изображенных на клавишах клавиатуры, входят специальные символы и значки. Эти символы применяются при создании документов научного или технического характера, а также при работе с некоторыми языками. Поскольку символов такого рода на клавиатуре нет, в Word имеется диалоговое окно для их вставки.

### Понятие абзаца



Форматирование часто применяется по отношению к абзацу.

Вы заметили, что, как только вводимый текст достигнет правой границы, текстовый процессор автоматически переведет его на следующую строку. Другими словами, если вводимое слово слишком длинное и не помещается на оставшейся строке, текстовый редактор автоматически начинает новую строку. Если вы закончили данный абзац и хотите, чтобы курсор переместился в начало следующего, нажмите клавишу ввода Enter. Такое нажатие следует рассматривать как команду, по которой текущий абзац закрывается. В текстовом процессоре Microsoft Word при завершении абзаца клавишей Enter новый абзац наследует стиль предыдущего.

Абзац — фрагмент текста, процесс ввода которого закончился нажатием на клавишу ввода Enter.

## 2.4. Минимальный набор типовых операций

Минимальный набор типовых операций включает операции, производимые над документом в целом, над абзацами документа и над его фрагментами. К операциям, производимым с документом, относятся:

- создание нового документа (присвоение документу уникального имени и набор всего текста документа на клавиатуре);
- загрузка предварительно созданного документа в оперативную память;
- сохранение документа — копирование документа из оперативной памяти во внешнюю;
- удаление документа — удаление созданного или загруженного документа с экрана;
- распечатка документа — создание твердой (бумажной) копии документа.

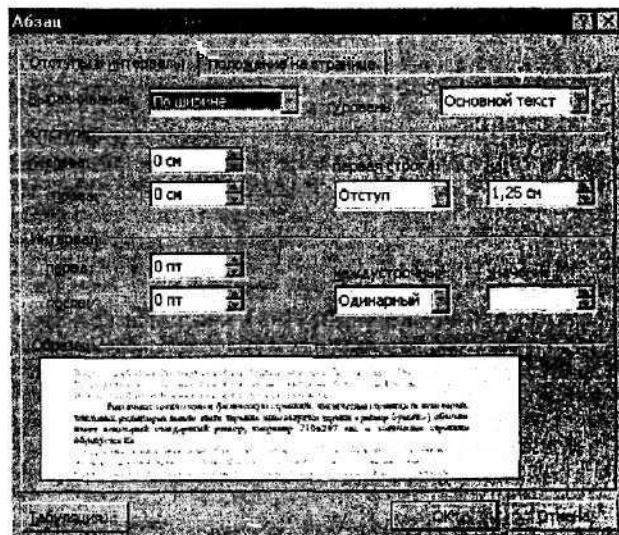
### Операции, производимые над абзацами

Абзац является ключевым элементом в структуре документа для многих текстовых процессоров (хотя имеются и другие разделы).

Указанные операции включают установку границ абзацев и абзацных отступов, выравнивание, а также включение переноса слов.

Установку границ абзацев производят с помощью маркеров отступов, находящихся на координатной линейке, или соответствующими командами меню.

Выравнивание (выключка). Различают четыре вида горизонтального (влево, вправо, по центру, по ширине) и три вида вертикального выравнивания (вверх, вниз, по высоте).



Перенос. При выключенном режиме автоматического переноса слово, не поместившееся на строке, полностью переносится на следующую строку. Это не придает элегантности тексту (его правый край остается неровным). Чтобы выравнивать текст, используют режим переноса. При ручном варианте переноса пользователь сам определяет место переноса, вводя дефис, и жестким переводом каретки (нажатием на клавишу Enter) переходит на следующую строку. Использование такого режима переноса приводит к необходимости удаления дефисов при повторном форматировании текста документа.

При включенном режиме автоматического переноса реализуется мягкий вариант переноса: текстовый процессор сам делит слово на слоги и переносит его наилучшим способом.



Этот режим не создает никаких трудностей при повторном форматировании.

#### *Операции, производимые над фрагментами текста*

Эти операции включают выделение фрагмента текста, его перемещение, копирование или удаление. Кроме того, выделенный фрагмент текста можно напечатать, произвести поиск и замену символов, применить шрифтовое выделение и ряд других операций.

## 2.5. Расширенный набор операций

### *Контекстный поиск и замена*

Режим контекстного поиска и замены реализуется поиском в документе некоторого текстового элемента и заменой его на другой, заданный пользователем. Заменяемый и заданный текстовые элементы могут быть различной длины, включать в себя одно слово, группу слов, часть слова, числа и другие знаки. Существует ряд дополнительных условий для выполнения операции поиска и замены. Укажем некоторые из них:

- одноразовая и глобальная замена. Режим одноразовой замены прекращает поиск после нахождения первого вхождения заменяемого элемента. Глобальная замена заменяет все вхождения заменяемого элемента;
- автоматическая и ручная замена. Режим ручной замены требует подтверждения пользователя на замену после нахождения каждого вхождения заменяемого элемента. Автоматический режим такого подтверждения не требует;
- чувствительность и нечувствительность к строчным и прописным символам. При выборе режима, чувствительного к строчным и прописным символам, регистр, в котором отображен заменяемый элемент, имеет значение при его поиске. Иными словами, если вы, например, задали заменяемый элемент как *ibm*, текстовый процессор не обратит внимания на встретившееся ему в тексте слово *IBM*;
- направление поиска. Обычно команда поиска и замены реализует поиск, начиная от позиции текста, занимаемой в настоящее время курсором, и до конца документа. У некоторых текстовых процессоров направление поиска можно изменить на обратное. В ряде текстовых процессоров (например, Microsoft Word) с помощью специальных символов реализуется язык запросов, дающий возможность осуществлять контекстный поиск по сложным критериям.

Режим проверки правописания и синтаксиса выполняется специальными программами (Speller/Checker), которые могут быть автономными либо встроенными в текстовый процессор. Эти программы значительно различаются по своим возможностям. Наиболее мощные из них проверяют не только правописание, но и склонение, спряжение, пунктуацию и даже стиль. Указанный режим используют для проверки одного слова, страницы или целого документа. Указанное слово сопоставляется с его написанием в словаре и в случае любых несоответствий выдается на экран для редактирования. При этом пользователю предлагается следующий выбор:

- провести исправление;
- игнорировать ошибку;
- добавить данное слово во вспомогательный словарь.

Многие текстовые редакторы предлагают дополнительные услуги (например, варианты написания слова), облегчаю-

щие исправление ошибок. Но помните, что возможности программы зависят от полноты словаря. Поэтому постоянно пополняйте вспомогательный словарь, внося в него слова, отсутствующие в исходном словаре.

Кроме проверки ошибок пунктуации и н<sup>д</sup>ачи предложений по их устранению, этот режим обеспечивает выявление некоторых ошибок стиля, в частности неправильное использование заглавных и строчных букв, повторение одного и того же слова несколько раз подряд, отсутствие пробела между словами, отсутствие кавычек и т. л. Все указанные ошибки выявляются на основе сравнения разработанного текста с хранящимися в памяти основными правилами. Заметим, что используемый в рамках текстового процессора набор таких правил существенно ограничен.

### *Словарь синонимов*

Словарь синонимов поможет избежать повторений и сделает ваш стиль изложения более грамотным. Его использование чрезвычайно просто. Наведите курсор на интересующее нас слово и введите команду просмотра словаря синонимов. Текстовый редактор выдаст на экран несколько синонимов. Выберите тот, который вам больше нравится, и он автоматически будет перенесен в документ.

### *Установка общих параметров страницы*

Различают логическую и физическую страницы. Физическая страница (в некоторых текстовых редакторах вместо этого термина используется термин «размер бумаги») обычно имеет некоторый стандартный размер, например 210x297 мм, а логическая страница образуется на поле физической за вычетом установленных пользователем границ. Количество данных на логической странице определяется, с одной стороны, плотностью печати (количеством знаков на строке), а с другой — разреженностью строк (интервалом между строками). Если вы собираетесь работать с двойными листами, конвертами или наклейками, вам следует установить первые размеры физической страницы.

Аналогично тому, как осуществляется жесткий и мягкий перевод каретки на новую строку, текстовый процессор осуществляет мягкий и жесткий переход на новую страницу. Мягкий переход осуществляется автоматически после заполнения последней строки на странице. Однако пользователь может начать новую страницу, не дожидаясь ее окончательного заполнения, подав команду жесткого перехода.

Существует также команда запрета разрыва страниц, которая используется, когда вы хотите, чтобы определенная часть документа (например, таблица) находилась на одной странице. В этом случае вы должны поставить команду запрета разрыва страниц перед интересующей вас таблицей, чтобы предотвратить ее разрыв.

При разрыве абзаца многие текстовые процессоры обеспечивают контроль за висячими строками. Висячей строкой называется первая строка или заголовок нового абзаца, оказавшийся на после/шей строке страницы (Widow), или последняя строка абзаца, оказавшаяся в начале новой страницы (Orphan). Размещение абзаца при его разрыве может регулироваться по-разному. Например, не менее двух строк в конце страницы и не менее трех строк в начале.

Для введения нумерации страниц в создаваемом вами документе текстовый процессор предложит специальное меню, в котором вы сможете указать все интересующие вас



условия нумерации: месторасположение на листе номера страницы, отказ ОТ нумерации первой страницы, использование колонтитулов и др. Номера страниц проставляются в колонтитуле.

Колонтитулы представляют собой одну или несколько строк, помещаемых в начале или конце каждой страницы документа. Они обычно содержат номера страниц, название глав и параграфов, название и адрес фирмы и т. п. Колонтитулы могут различаться для четных и нечетных страниц, а также для первой страницы и последующих. Использование колонтитулов позволяет лучше ориентироваться в документе, а также использовать дополнительные возможности рекламы.

### **Использование макросов**

Макросом называют файл, в котором хранится программа последовательности действий, заданная пользователем. Макрос имеет уникальное имя.

С помощью макросов можно автоматизировать многие типовые технологические этапы при работе с документами, например макрос, выполняющий последовательность команд по созданию стиля для каждого абзаца документа. После вызова макроса записанная в нем последовательность действий или команд будет в точности воспроизведена.

Макрос создают двумя способами;

- автоматически в специальном режиме текстового процессора путем записи последовательности действий пользователя;
- программированием последовательности команд, подлежащих выполнению.

Макрос может храниться в самом файле документа (например, Microsoft Word). Он может также храниться в специальном стилевом файле как элемент общего окружения документа.

### **Автотекст**

Эффективным инструментом для разработки как шаблонов, так и обычных документов является автотекст (тезаурус). Автотекст создается на основе специального словаря (гlossария), включающего часто употребляющиеся слова, фразы и рисунки, которые по мере необходимости вставляются в документ. Любой из указанных элементов автотекста можно сохранить под определенным именем вместе со своим стилем.

### **Слияние документов**

В мощных текстовых процессорах имеется возможность слияния документов. Для выполнения этой процедуры необходимо иметь:

- главный документ, содержащий постоянную информацию;
- документ-источник для хранения переменной информации.

Главным документом может быть стандартная форма справки или приглашения, стандартное письмо, надписи на конверте, т. е. форма любого стандартного текста и т. д.

Документ-источник должен представлять собой базу данных (или таблицу), состоящую из однотипных записей. В документе-источнике содержатся данные, которыми будет заполняться главный документ.

### **Вставка таблиц**

В разных текстовых редакторах имеются различные возможности создания таблиц (в основном рисование).

Microsoft Word имеет встроенные средства создания и изменения таблиц. Таблица позволяет вводить текст рядами и колонками. Организация цифр в колонки облегчает их восприятие. В ячейках таблицы может размещаться текст, графика, ссылки на данные других документов.

Можно создать пустую таблицу и потом заполнить ее данными или преобразовать имеющийся текст в таблицу.

При редактировании таблиц можно выполнять такие действия: перемещение по таблице, выделение всей таблицы и отдельных ее элементов, вставка и удаление строк, столбцов и ячеек, форматирование текста в ячейках, изменение размеров таблицы, объединение ячеек и. разбивка таблицы.

### **Работа с графикой в текстовых редакторах**

Многие текстовые процессоры имеют встроенные средства создания и обработки графических изображений в виде отдельных графических объектов или в виде рисунков, включающих один или несколько объектов.

Кроме того, они позволяют импортировать в документ рисунки, подготовленные другими программами. При импортировании рисунка может выполняться встраивание и документ (хранение рисунка в документе) без связи с исходным файлом или связывание с исходным файлом.

Встроенные рисунки можно обрабатывать средствами самого текстового процессора, а связанные рисунки - (помощью внешнего графического редактора).

## **2.6. Операции сохранения**

Операция сохранения записывает отредактированный документ, находящийся в оперативной памяти, на диск для постоянного хранения. Тип сохраненного документа обычно присваивается текстовым процессором автоматически. Например, а текстовом процессоре Word 6Q документу присваивается тип DOC, а в текстовом процессоре Lexicon - тип TXT. Большинство текстовых процессоров используют следующие три операции сохранения данных:

- сохранить и продолжить редактирование. Эта операция выполняется периодически, гарантируя сохранность более свежей копии проектируемого документа на случай возможной его утраты;
- сохранить и выйти. Эту операцию для сохранения отредактированного документа и выхода в операционную систему;

- выйти без сохранения. Эта операция позволяет выйти в операционную систему без сохранения документа, с которым работали.

В текстовых процессорах, имеющих многооконный режим работы, предусматриваются одна операция выхода и отдельные операции сохранения и скрытия окон. Если при выходе в закрываемом окне остается несохраненный измененный документ, то текстовый процессор дополнительно запрашивает: сохранить документ или нет.

Текстовые процессоры с помощью резервных файлов обеспечивают защиту созданных документов от возможной утраты. Для этого специальной командой сохранения обеспечивается режим, когда одновременно хранятся два файла одного и того же документа — текущий и резервный. После внесения изменений в документ предыдущая его версия автоматически сохраняется как резервный файл, ему присваивается тип ВАР, а отредактированная версия рассматривается как текущий файл. Тип текущего файла определяет

сам пользователь или он присваивается по умолчанию (например, TXT или DOC). Таким образом сохраняется только последняя, измененная версия документа, более ранние версии теряются. Хотя содержание текущего и резервного файлов различаются, возможность использования последнего (а случае повреждения или утраты текущего файла) является очень ценной. Но автоматическое сохранение резервных файлов может оказаться недостаточным для обеспечения защиты важных документов и программ. В этом случае создаются дополнительные копии, хранящиеся отдельно от основных.

Важным фактором защиты создаваемых документов является функция автосохранения, которая может выполняться как обычная операция сохранения или как специальная операция сохранения текущего состояния текстово-

го процессора в специальном файле. В ином случае при аварийном прекращении работы это состояние может быть восстановлено, включая содержимое всех окон, положение курсоров в окнах и т. п.

В последнее время компьютерные технологии продвигаются очень стремительно, что способствует бурному развитию программного обеспечения. Каждые полгода выходят продукты с различными нововведениями. Текстовые редакторы не стоят на месте. С каждым разом все больше и больше функций заключают в себе данные программы. Но их развитие поставлено таким образом, что с каждой новой версией программа сохраняет предыдущий набор возможностей и пользователь может использовать как старые, так и новые функции (последние введены лишь для облегчения работы с программой).

## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

### План

1. Функции СУБД.
  - 1.1. Основные функции СУБД.
  - 1.2. Типовая организация современной СУБД.
  - 1.3. Принципы организации данных, лежащие в основе современных СУБД.
2. Реляционная модель.
  - 2.1. Общая характеристика.
3. Современные технологии СУБД.

### 1. ФУНКЦИИ СУБД

Современная жизнь немыслима без эффективного управления. Важной категорией являются системы обработки информации, от которых во многом зависит эффективность работы любого предприятия или учреждения. Такая система должна:

- обеспечивать получение общих и/или детализированных отчетов по итогам работы;
- позволять легко определять тенденции изменения важнейших показателей;
- обеспечивать получение информации без существенных задержек;
- выполнять точный и полный анализ данных.

Структурированная информация в компьютерных системах содержится в базах данных. Мы рассмотрим системы, управляющие базами данных.

Можно считать, что если прикладная информационная система опирается на некоторую систему управления данными, обладающую этими свойствами, то эта система управления данными является системой управления базами данных (СУБД).

#### 1.1 Основные функции СУБД

##### *Непосредственное управление данными во внешней памяти*

Эта функция включает обеспечение необходимых структур внешней памяти как для хранения данных, непосредственно входящих в БД, так и для служебных целей, например для ускорения доступа к данным в некоторых случаях (обычно для этого используются индексы).

##### *Управление буферами оперативной памяти*

СУБД обычно работают с БД значительного размера; по крайней мере, этот размер обычно существенно больше доступного объема оперативной памяти. По сути, что если при обращении к любому элементу данных будет производиться обмен с внешней памятью, то вся система будет работать со скоростью устройства внешней памяти. Практически единственным способом реального увеличения этой скорости является буферизация данных в оперативной памяти. Поэтому в развитых СУБД поддерживается собственный набор буферов оперативной памяти с собственной дисциплиной замены буферов.

### Управление транзакциями

Транзакция – это последовательность операций над БД, рассматриваемых СУБД как единое целое. Транзакция либо успешно выполняется, и СУБД фиксирует (COMMIT) изменения БД, произведенные этой транзакцией, либо откатывается (ROLLBACK), и ни одно из этих изменений никак не отражается на состоянии БД. Понятие транзакции необходимо для поддержания логической целостности БД.

### Журнализация

Одним из основных требований к СУБД является надежность хранения данных во внешней памяти. Под надежностью хранения понимается то, что СУБД должны быть в состоянии восстановить последнее согласованное состояние БД после любого аппаратного или программного сбоя. Обычно рассматриваются два возможных вида аппаратных сбоев: мягкие сбои, которые можно трактовать как внезапную остановку работы компьютера (например, аварийное выключение питания), и жесткие сбои, характеризующиеся потерей информации на носителях внешней памяти. Поддержание надежности хранения данных в БД требует избыточности хранения данных, причем та часть данных, которая используется для восстановления, должна храниться более надежно. Самым распространенным методом поддержания такой избыточной информации является ведение журнала изменений БД. Журнал — это особая часть БД, недоступная пользователям СУБД и поддерживаемая с особой тщательностью (иногда поддерживаются две копии журнала, располагаемые на разных физических дисках), в которую поступают записи обо всех изменениях основной части. БД. Во всех случаях придерживаются стратегии «упреждающей» записи в журнал (так называемого протокола Write Ahead Log — WAL). Самая простая ситуация восстановления — индивидуальный откат транзакции.

### Поддержка языков БД

Для работы с базами данных используются специальные языки, в целом называемые языками баз данных. В современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с БД, начиная от ее создания, и обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных. Стандартным языком наиболее распространенным в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query language).

## 1.2. Типовая организация современных СУБД

Логически в современной реляционной СУБД можно выделить ядро СУБД (часто его называют Data Base Engine:), компилятор языка БД (обычно SQL), подсистему поддержки ирмени выполнения, набор утилит. В некоторых системах лтй части выделяются явно, и других — нет, но логически такое разделение можно провести во всех СУБД.

Ядро СУБД отвечает за управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями и журнализацией. Соответственно, можно выделить такие компоненты ядра (по крайней мерс, логически, хотя в некоторых системах эти компоненты выделяются явно), как менеджер данных, менеджер буферов, менеджер транзакций и менеджер журнала. Ядро СУБД обладает соб-

ственным интерфейсом, недоступным пользователям напрямую и используемым в программах, производимых компилятором SQL (или в подсистеме поддержки выполнения таких программ) и утилитах БД. Ядро СУБД является основной резидентной частью СУБД. При использовании архитектуры «клиент-сервер» ядро является основной составляющей серверной части системы.

Основной функцией компилятора языка БД является компиляция операторов языка БД в некоторую выполняемую программу.

В отдельные утилиты БД обычно выделяют такие процедуры, которые слишком накладно выполнять с использованием языка БД, например, загрузка и выгрузка БД, сбор статистики, глобальная проверка целостности БД и т. д. Утилиты программируются с использованием интерфейса ядра СУБД, а иногда даже с проникновением внутрь ядра.

## 1.3. Принципы организации данных, лежащие в основе современных СУБД

Современные СУБД являются объектно-ориентированными и реляционными. Основными единицами являются объект, имеющий свойства, и связи между объектами. СУБД используют несколько моделей данных: иерархическую и сетевую (с 1960-х годов) и реляционную (с 1970-х годов). Основное различие данных моделей в представлении взаимосвязей между объектами.

Иерархическая модель данных строится по принципу иерархии объектов, то есть один тип объекта является главным, все нижележащие — подчиненными. Устанавливается связь «один ко многим», то есть для некоторого главного типа существует несколько подчиненных типов объектов. Иначе, главный тип именуется исходным типом, а подчиненные — порожденными. У подчиненных типов тоже могут быть подчиненные типы. Наивысший в иерархии узел (совокупность атрибутов) называют корневым.

Сетевая модель данных строится по принципу «главный и подчиненный тип одновременно», то есть любой тип данных одновременно может порождать несколько подчиненных типов (быть владельцем набора) и быть подчиненным для нескольких главных (быть членом набора).

Реляционная модель данных объектов и связи между ними, представляются в виде таблиц, при этом связи тоже рассматриваются как объекты. Все строки, составляющие таблицу в реляционной базе данных, должны иметь первичный ключ. Все современные средства СУБД поддерживают реляционную модель данных.

## 2. РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

В реляционной модели используются следующие понятия.

< \* *Объект (сущность)* — элемент какой-либо системы, информация о котором сохраняется. Объект может быть как реальным (например, человек), так и абстрактным (например, событие — поступление человека л стационар).

• *Атрибут* - информационное отображение свойств объекта. Каждый объект характеризуется набором атрибутов.

• *Таблица* - упорядоченная структура, состоящая из конечного набора однотипных записей

• > *Первичный ключ* — атрибут (или группа атрибутов), позволяющий однозначно определить каждую строку в таблице.

• *Альтернативный ключ* — атрибут (или группа атрибутов), не совпадающий с позволяющим первичным ключом и однозначно определяющий каждую строку в таблице.

• *Тип данных*. Это понятие в реляционной модели данных полностью адекватно понятию типа данных в языках программирования. Обычно в современных реляционных БД допускается хранение символьных, числовых данных, битовых строк, специализированных числовых данных (например, «деньги»), а также специальных «темпоральных» данных (дата, время, временной интервал). Достаточно активно развивается подход к расширению возможностей реляционных систем абстрактными типами данных.

• > *Домен*. Понятие домена более специфично для баз данных, хотя и имеет некоторые аналогии с подтипами в некоторых языках программирования. В самом общем виде домен определяется заданием некоторого базового типа данных, к которому относятся элементы домена, и произвольного логического выражения, применяемого к элементу типа данных. Если вычисление этого логического выражения дает результат «истина», то элемент данных является элементом домена. Наиболее правильной интуитивной трактовкой понятия домена является понимание домена как допустимого потенциального множества значений данного типа.

• *Схема отношения, схема базы данных*. Схема отношения — это именованное множество пар {имя атрибута, имя домена (или типа, если понятие домена не поддерживается)}. Степень или «арность» схемы отношения — мощность этого множества. Схема БД (и структурном смысле) — это набор именованных схем отношений.

\*• *Кортеж, отношение*. Кортеж, соответствующий данной схеме отношения, — это множество пар {имя атрибута, значение}, которое содержит одно вхождение каждого имени атрибута, принадлежащего схеме отношения. «Значение» ЯРЛИЗТСЛ допустимым значением домена данного атрибута (или типа данных, если понятие домена не поддерживается). Тем самым, степень или «арность» кортежа, т. е. число элементов в нем, совпадает с «арностью» соответствующей схемы отношения. Попросту говоря, кортеж — это набор именованных значений заданного типа. Отношение — это множество кортежей, соответствующих одной схеме отношения. Иногда, чтобы не путаться, говорят «отношение-схема» и «отношение-экземпляр», иногда схему отношения называют заголовком отношения, а отношение — телом отношения.

## 2.1. Общая характеристика

Наиболее распространенная трактовка реляционной модели данных, по-видимому, принадлежит Дейту, который воспроизводит ее (с различными уточнениями) практически во всех своих книгах. Согласно Дейту реляционная модель состоит из трех частей, описывающих разные аспекты реляционного подхода: структурной части, манипуляционной части и целостной части.

В структурной части модели фиксируется, что единственной структурой данных, используемой в реляционных БД, является нормализованное отношение.

В манипуляционной части модели утверждаются два фундаментальных механизма манипулирования реляционными

ми БД: реляционная алгебра и реляционное исчисление. Первый механизм базируется в основном на классической теории множеств (с некоторыми уточнениями), а второй — на классическом логическом аппарате исчисления предикатов первого порядка.

Основной функцией манипуляционной части реляционной модели является обеспечение меры реляционности любого конкретного языка реляционных БД: язык называется реляционным, если он обладает не меньшей выразительностью и мощностью, чем реляционная алгебра или реляционное исчисление.

В целостной части реляционной модели данных фиксируются два базовых требования целостности, которые должны поддерживаться в любой реляционной СУБД. Первое требование называется требованием целостности сущностей. Объекту или сущности реального мира в реляционных БД соответствуют кортежи отношений. Конкретно требование состоит в том, что любой кортеж любого отношения отличен от любого другого кортежа этого отношения, т. е. другими словами, любое отношение должно обладать первичным ключом.

Второе требование называется требованием целостности по ссылкам. При соблюдении нормализованности отношений сложные сущности реального мира представляются в реляционной БД в виде нескольких кортежей нескольких отношений. Атрибут называется внешним ключом, его значения однозначно характеризуют сущности, представленные кортежами некоторого другого отношения (т. е. задают значения их первичного ключа). Говорят, что отношение, в котором определен внешний ключ, ссылается на соответствующее отношение, и в котором такой же атрибут является первичным ключом. Требование целостности по ссылкам или требование внешнего ключа состоит в том, что для каждого значения внешнего ключа, появляющегося в отношении, па которое ведет ссылка, должен найтись кортеж с таким же значением первичного ключа либо значение внешнего ключа должно быть неопределенным (т. е. ни на что не указывать).

Ограничения целостности сущности и по ссылкам должны поддерживаться СУБД. Для соблюдения целостности сущности достаточно гарантировать отсутствие в любом отношении кортежей с одним и тем же значением первичного ключа.

Существуют три подхода, каждый из которых поддерживает целостность по ссылкам. Первый подход заключается в том, что запрещается производить удаление кортежа, па который существуют ссылки (т. е. сначала нужно либо удалить ссылающиеся кортежи, либо соответствующим образом изменить значения их внешнего ключа). При втором подходе при удалении кортежа, па который имеются ссылки, во всех ссылающихся кортежах значение внешнего ключа автоматически становится неопределенным. Наконец, третий подход (каскадное удаление) состоит в том, что при удалении кортежа из отношения, па которое ведет ссылка, из ссылающегося отношения автоматически удаляются все ссылающиеся кортежи.

## 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУБД

Технология «клиент-сервер» — технология, разделяющая приложение-СУБД на две части: клиентскую (интерактивный графический интерфейс, расположенный на компьютере пользователя) и сервер, осуществляющий управление

данными, разделение информации, администрирование и безопасность, находящийся на выделенном компьютере. Взаимодействие «клиент-сервер» осуществляется следующим образом; клиентская часть приложения формирует запрос к серверу баз данных, на котором выполняются все команды, а результат исполнения запроса отправляется клиенту для просмотра и использования. Данная технология применяется, когда велики размеры баз данных или вычислительной сети и производительность при обработке данных, хранящихся не на компьютере пользователя (в крупном учреждении обычно имеет место именно такая ситуация). Если технология «клиент-сервер» не применяется, то для обработки даже нескольких записей весь файл копируется на компьютер пользователя, а только затем обрабатывается. При этом резко возрастает нагрузка сети и снижается производительность труда многих сотрудников.

RAD (Rapid Application Development — быстрая разработка приложений) — подход к разработке приложений, предусматривающий широкое использование готовых компонентов (и/или приложений) и пакетов (в том числе от разных производителей).

ODBC (Open Database Connectivity — открытый доступ к базам данных) — технология, позволяющая использовать базы данных, созданные другим приложением при ПОМОЩИ SQL.

SQL (Structured Query Language — язык структурированных запросов) — универсальный язык, предназначенный для создания и выполнения запросов, обработки данных как в собственной базе данных приложения, так и с базами данных, созданных другими приложениями, поддерживающими SQL. Также SQL применяется для управления реляционными базами данных.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ

### План

1. Компьютерные вирусы, их свойства и классификация.
  - 1.1. Свойства компьютерных вирусов.
  - 1.2. Классификация вирусов.
2. Основные виды вирусов и схемы их функционирования.
  - 2.1. Загрузочные вирусы.
  - 2.2. Файловые вирусы.
  - 2.3. Загрузочно-файловые вирусы.
  - 2.4. Полиморфные вирусы.
  - 2.5. Макровирусы.
3. История компьютерной вирусологии.
4. Пути проникновения вирусов в компьютер.
5. Признаки появления вирусов.
6. Обнаружение, защита и профилактика.
  - 6.1. Как обнаружить вирус.
  - 6.2. Программы обнаружения и защиты от вирусов.
  - 6.3. Основные меры по защите от вирусов.
7. Вирусы и Интернет.
  - 7.1. Предотвращение заражения.
  - 7.2. Обнаружение.
  - 7.3. Удаление.

### 1. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ, ИХ СВОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИЯ

Сегодня массовое применение персональных компьютеров, к сожалению, оказалось связанным с появлением самовоспроизводящихся программ-вирусов, препятствующих нормальной работе компьютера, разрушающих файловую структуру дисков и наносящих ущерб хранимой в компьютере информации.

Несмотря на принятые во многих странах законы о борьбе с компьютерными преступлениями и разработку специальных программных средств защиты от вирусов, количество нпвых программных вирусов постоянно растет. Это требует

от пользователя знаний о природе вирусов, способах заражения вирусами и защиты от них.

#### 1,1. Свойства компьютерных вирусов

Сейчас применяются персональные компьютеры, в которых пользователь имеет свободный доступ ко всем ресурсам машины. Именно это открыло возможность для опасности, которая получила название компьютерного вируса.

Формальное определение понятия «бчмпыютерийый вирус» до сих пор не придумано, и есть серьезные сомнения, что оно вообще может быть дано. Многочисленные попытки дать «современное» определение вируса не привели к

успеху. Чтобы почувствовать всю сложность проблемы, попробуйте, к примеру, дать определение понятия «редактор». Вы либо придумаете нечто очень общее, либо начнете перечислять все известные типы редакторов. И то и другое вряд ли можно считать приемлемым. Поэтому мы ограничимся рассмотрением некоторых свойств компьютерных вирусов, которые позволяют говорить о них как об определенном классе программ.

Прежде всего вирус — это программа. Такое простое утверждение само по себе способно развеять множество легенд о необыкновенных возможностях компьютерных вирусов. Вирус может перевернуть изображение на вашем мониторе, но не может перевернуть сам монитор. К легендам о вирусах-убийцах, уничтожающих операторов посредством вывода на экран смертельной цветовой гаммы 25-м кадром, также не стоит относиться серьезно. К сожалению, некоторые авторитетные издания время от времени публикуют самые свежие новости с компьютерных фронтов, которые при ближайшем рассмотрении оказываются следствием не вполне ясного понимания предмета.

Вирус — программа, обладающая способностью к самовоспроизведению. Такая способность является единственным средством, присущим всем типам вирусов. Но не только вирусы способны к самовоспроизведению. Любая операционная система и еще множество программ способны создавать собственные копии. Копии же вируса не только не обязаны полностью совпадать с оригиналом, но и могут вообще с ним не совпадать!

Вирус не может существовать в «полной изоляции»: сегодня нельзя представить себе вирус, который не использует код других программ, информацию о файловой структуре или даже просто имена других программ. Причина понятна: вирус должен каким-нибудь способом обеспечить себе передачу управления.

## 1.2. Классификация вирусов

В настоящее время известно более 70 000 программных вирусов, их можно классифицировать по следующим признакам:

- среда обитания;
- способ заражения среды обитания;
- воздействие;
- особенности алгоритма.

В зависимости от среды обитания вирусы можно разделить на сетевые, файловые, загрузочные и файлово-загрузочные. Сетевые вирусы распространяются по различным компьютерным сетям. Файловые вирусы внедряются чаще всего в исполняемые модули, т. е. в файлы, имеющие расширения COM и EXE. Файловые вирусы могут внедряться и в другие типы файлов, но, как правило, записанные, в таких файлах, они никогда не получают управление и, следовательно, теряют способность к размножению. Загрузочные вирусы внедряются в загрузочный сектор диска (Boot-сектор) или в сектор, содержащий программу загрузки системного диска (Master Boot Record). Файлово-загрузочные вирусы заражают как файлы, так и загрузочные сектора дисков.

По способу заражения вирусы делятся на резидентные и нерезидентные. Резидентный вирус при заражении (инфицировании) компьютера оставляет в оперативной памяти свою резидентную часть, которая потом перехватывает обращение операционной системы к объектам заражения (файлам, загрузочным секторам дисков и т. п.) и внедряется в них. Резиден-

тные вирусы находятся в памяти и являются активными вплоть до выключения или перезагрузки компьютера. Нерезидентные вирусы не заражают память компьютера и являются активными ограниченное время.

По степени воздействия вирусы можно разделить на следующие виды:

- неопасные, не мешающие работе компьютера, но уменьшающие объем свободной оперативной памяти и памяти на дисках, действия таких вирусов проявляются в каких-либо графических или звуковых эффектах;
- опасные вирусы, которые могут привести к различным нарушениям в работе компьютера;
- очень опасные, воздействие которых может привести к потере программ, уничтожению данных, стиранию информации в системных областях диска,

По особенностям алгоритма вирусы трудно классифицировать из-за большого разнообразия. Простейшие вирусы — паразитические, они изменяют содержимое файлов и секторов диска и могут быть достаточно легко обнаружены и уничтожены. Можно отметить вирусы-репликаторы, называемые червями, которые распространяются по компьютерным сетям, вычисляют адреса сетевых компьютеров и записывают по этим адресам свои копии. Известны вирусы-невидимки, называемые стелс-вирусами, которые очень трудно обнаружить и обезвредить, так как они перехватывают обращения операционной системы к пораженным файлам и секторам дисков и подставляют вместо своего тела незараженные участки диска. Наиболее трудно обнаружить вирусы-мутанты, содержащие алгоритмы шифровки-расшифровки, благодаря которым копии одного и того же вируса не имеют ни одной повторяющейся цепочки байтов. Имеются и так называемые квазивирусные («тройские») программы, которые хотя и не способны к самораспространению, но очень опасны, так как, маскируясь под поле,ую программу, разрушают загрузочный сектор и файловою систему дисков.

## 2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВИРУСОВ И СХЕМЫ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Среди всего разнообразия вирусов можно выделить следующие основные группы:

- загрузочные;
- файловые;
- файлово-загрузочные.

### 2.1. Загрузочные вирусы

Рассмотрим схему функционирования очень простого загрузочного вируса, заражающего диски. Мы сознательно обойдем все тонкости, с которыми неизбежно встретились бы при строгом разборе алгоритма его функционирования.

Что происходит, когда вы включаете компьютер? Первым делом управление передается программе начальной загрузки (ПНЗ), которая хранится в постоянно запоминающем устройстве (ПЗУ)\*

Всякий диск размечен на секторы и дорожки. Среди секторов есть несколько служебных, используемых операционной системой для собственных нужд (в этих секторах не могут размещаться ваши данные). Среди служебных секторов нас пока интересует один — сектор начальной загрузки (boot-sector).

В секторе начальной загрузки хранится информация о диске (количество поверхностей, дорожек, секторов и пр). Но нас сейчас интересует не она, а небольшая программа начальной загрузки (ПНЗ), которая должна загрузить саму операционную систему и передать ей управление.

Таким образом, нормальная схема начальной загрузки следующая:

ПНЗ (ПЗУ) - ПНЗ (диск) - СИСТЕМА

Теперь рассмотрим вирус. В загрузочных вирусах выделяются две части — голову и хвост. Хвост, вообще говоря, может быть пустым.

Пусть у вас имеются чистая дискета и зараженный компьютер, под которым мы понимаем компьютер с активным резидентным вирусом. Как только этот вирус обнаружит, что в дисковом пространстве появилась подходящая жертва (в нашем случае не защищенная от записи и еще не зараженная дискета), он приступает к заражению. Заражая дискету, вирус производит следующие действия:

- выделяет некоторую область диска и помечает ее как недоступную операционной системе, это можно сделать по-разному (традиционно занятые вирусом секторы помечаются как сбойные);

- копирует в выделенную область диска свой хвост и оригинальный (здоровый) загрузочный сектор;

- замещает программу начальной загрузки в загрузочном секторе (находящемся) своей головой;

- организует цепочку передачи управления согласно схеме.

Таким образом, голова вируса теперь первой получает управление, вирус устанавливается в память и передает управление оригинальному загрузочному сектору. В цепочке

ПНЗ (ПЗУ) - ПНЗ (диск) - СИСТЕМА

появляется новое звено:

ПНЗ (ПЗУ) - ВИРУС - ПНЗ (диск) - СИСТЕМА

Мы рассмотрели схему функционирования простого буттового вируса, живущего в загрузочных секторах дисков. Как правило, вирусы способны заражать не только загрузочные секторы дисков, но и загрузочные секторы винчестеров. При этом, в отличие от дисков, на винчестере имеются два типа загрузочных секторов, содержащих программы начальной загрузки, которые получают управление. При загрузке компьютера с винчестера первой берет на себя управление программа начальной загрузки в MBR (Master Boot Record — главная загрузочная запись). Если ваш жесткий диск разбит на несколько разделов, то лишь один из них помечен как загрузочный (boot). Программа начальной загрузки в MBR находит загрузочный раздел винчестера, и передает управление на программу начальной загрузки этого раздела. Код последней совпадает с кодом программы начальной загрузки, содержащейся на обычных дисках, а соответствующие загрузочные секторы отличаются только таблицами параметров. Таким образом, на винчестере имеются два объекта атаки загрузочных вирусов — программа начальной загрузки и MBR и программа начальной загрузки в бут-секторе загрузочного диска.

## 2.2. Файловые вирусы

Рассмотрим теперь схему работы простого файлового вируса. Пусть у нас имеется инфицированный исполняемый файл. При запуске такого файла вирус получает управление, производит некоторые действия и передает управление «хозяину» (хотя еще неизвестно, кто в такой ситуации хозяин).

Какие же действия выполняет вирус? Он ищет новый объект для заражения — подходящий по типу файл, который еще не заражен (в том случае, если вирус «приличный»; попадают и такие, которые заражают сразу, ничего не проверяя). Заражая файл, вирус внедряется в его код, чтобы получить управление при запуске этого файла. Кроме своей основной функции (размножение), вирус может сделать что-нибудь замысловатое (сказать, спросить, сыграть; это уже зависит от фантазии автора вируса). Если файловый вирус резидентный, то он установится в память и получит возможность заражать файлы и проявлять прочие способности не только во время работы зараженного файла. Заражая исполняемый файл, вирус всегда изменяет его код, следовательно, заражение исполняемого файла всегда можно обнаружить. Но, изменяя код файла, вирус не обязательно вносит другие изменения:

- он не обязан менять длину файла;
- неиспользуемые участки кода;
- не обязан менять начало файла.

## 2.3. Загрузочно-файловые вирусы

Мы не станем рассматривать модель загрузочно-файлового вируса, ибо никакой новой информации вы при этом не узнаете. Но здесь представляется удобный случай кратко обсудить крайне «популярный» в последнее время загрузочно-файловый вирус OneHalf, заражающий главный загрузочный сектор (MBR) и исполняемые файлы. Основное разрушительное действие — шифрование секторов винчестера. При каждом запуске вирус шифрует очередную порцию секторов, а зашифровав половину жесткого диска, радостно сообщает об этом. Основная проблема при лечении данного вируса состоит в том, что недостаточно просто удалить вирус из MBR и файлов, надо расшифровать зашифрованную им информацию. Наиболее «смертельное» действие — просто переписать ногви здоровый MBR. Главное — не паникуйте. Взвесьте все спокойно, посоветуйтесь со специалистом.

## 2.4. Полиморфные вирусы

Большинство вопросов связано с термином «полиморфный вирус». Этот вид компьютерных вирусов представляется на сегодняшний день наиболее опасным. Объясним, что же это такое.

Полиморфные вирусы — вирусы, модифицирующие свой код в зараженных программах таким образом, что два экземпляра одного и того же вируса могут не совпадать ни в одном бите.

Такие вирусы не только шифруют свой код, используя различные пути шифрования, но и содержат код генерации шифровальщика и расшифровщика, что отличает их от обычных шифровальных вирусов, которые также могут шифровать участки своего кода, но имеют при этом постоянный код шифровальщика и расшифровщика.

Полиморфные вирусы — это вирусы с самомодифицирующимися расшифровщиками. Цель такого шифрования — имея зараженный и оригинальный файлы, вы все равно не сможете проанализировать его код с помощью обычного дизассемблирования. Этот код зашифрован и представляет собой бессмысленный набор команд. Расшифровка производится самим вирусом уже непосредственно во время выполнения. При этом возможны варианты: он может расшифровывать себя всего сразу, а может выполнить такую расшиф-

ровку «по ходу дела», может вновь шифровать уже отработавшие участки. Вес это делается ради затруднения анализа кода вируса.

## 2.5. Макровирусы

Приложения, которые поддерживают макросы, подвержены риску заражения макровирусами. Макровирусы — это команды, встроенные в файлы вместе с данными. Примерами таких приложений являются Word, Excel и интерпретаторы Postscripts. Когда они открывают файлы данных, то происходит заражение макровирусом. Наиболее распространены макровирусы для Microsoft Word в силу его широкой распространенности и наличия в нем средств автоматизации.

## 3. ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИРУСОЛОГИИ

История компьютерной вирусологии представляется сегодня постоянной «гонимой за лидером», причем, несмотря на «век» мощь современных антивирусных программ, лидерами являются именно вирусы. Среди тысяч вирусов лишь несколько десятков являются оригинальными разработками, использующими действительно принципиально новые идеи. Все остальные — «вариации на тему». Но каждая оригинальная разработка заставляет создателей антивирусов приспосабливаться к новым условиям, догонять вирусную технологию. Последнее можно оспорить. Например, в 1989 году американский студент сумел создать вирус, который вывел из строя около 6000 компьютеров Министерства обороны США. Или эпидемия известного вируса Dir-II, разразившаяся в 1991 году. Вирус использовал оригинальную, принципиально новую технологию и на первых порах сумел широко распространиться за счет несовершенства традиционных антивирусных средств.

Или всплеск компьютерных вирусов в Великобритании (Кристоферу Пайну удалось создать вирусы Pathogen и Queeq, а также вирус Smeg). Вирус Smeg был самым опасным, его можно было накладывать на первые два вируса, и из-за этого после каждого прогона программы они меняли конфигурацию. Поэтому их было невозможно уничтожить. Чтобы распространить вирусы, Пайн скопировал компьютерные игры и программы, заразил их, а затем отправил обратно в сеть. Пользователи загружали в свои компьютеры зараженные программы и инфицировали диски. Ситуация усугубилась тем, что Пайн умудрился занести вирусы и в программу, которая с ними борется. Запустив ее, пользователи вместо уничтожения вирусов получали еще один. В результате этого были уничтожены файлы множества фирм, убытки составили миллионы фунтов стерлингов.

Широкую известность получил американский программист Моррис. Его знают как создателя вируса, который в ноябре 1988 года заразил порядка 7 тысяч персональных компьютеров, подключенных к Internet.

Причины появления и распространения компьютерных вирусов, с одной стороны, скрываются в психологии человеческой личности и ее теневых сторонах (зависти, мести, тщеславии непризнанных таордов, невозможности конструктивно применить свои способности), с другой стороны, обусловлены отсутствием аппаратных средств защиты и противодействия со стороны операционной системы персонального компьютера.

## 4. ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ВИРУСОВ В КОМПЬЮТЕР

Основными путями проникновения вирусов в компьютер являются съемные диски (гибкие и лазерные), а также компьютерные сети. Заражение жесткого диска вирусами может произойти при загрузке программы с дискеты, содержащей вирус. Такое заражение может быть и случайным, например, если дискету не сынули из дисковод Л и перезагрузили компьютер, при этом дискета может быть к не системной. Заразить дискету гораздо проще. На нее Вирус может попасть, даже если дискету просто вставили в дисковод зараженного компьютера и, например, прочитали ее оглавление.

Вирус, как правило, внедряется в рабочую программу таким образом, чтобы при ее запуске управление сначала передалось ему и только после выполнения все> ?то команд снова вернулось к рабочей программе. Получив доступ к управлению, вирус прежде всего переписывает сам себя в другую рабочую программу и заражает ее. После запуска программы, содержащей вирус, стэнзится возможным заражение других файлов. Наиболее часто вирусом заражаются загрузочный сектор диска и исполняемые файлы, имеющие расширения EXK, COM, SYS, BAT. Крайне редко заражаются текстовые файлы.

После заражения программы вирус может выполнить какую-нибудь диверсию (не слишком серьезную, чтобы не привлечь внимания). И не забывает возратить управление той программе, из которой был запущен. Каждое выполнение зараженной программы переносит вирус в следующую. Таким образом заразится асе программное обеспечение.

## 5. ПРИЗНАКИ ПОЯВЛЕНИЯ ВИРУСОВ

При заражении компьютера вирусом важно его обкаружить. Для этого следует знать об основных признаках проявления вирусов. К ним можно отнести следующие;

- прекращение работы или неправильная работа ранге успешно функционировавших программ;
- медленная работа компьютера;
- невозможность загрузки операционной системы;
- исчезновение файлов и каталогов или искажение их содержимого;
- изменение даты и времени модификации файлов;
- изменение размеров файлов;
- неожиданное значительное увеличение количества файлов на диске;
- существенное уменьшение размера свободной оперативной памяти;
- вывод на экран непредусмотренных сообщений или изображений;
- подача непредусмотренных звуковых сигналов;
- частые зависания и сбои в работе компьютера.

Следует отметить, что вышеперечисленные явления не обязательно вызываются присутствием вируса, а могут быть следствием других причин. Поэтому всегда затруднена правильная диагностика состояния компьютера,

## 6. ОБНАРУЖЕНИЕ, ЗАЩИТА И ПРОФИЛАКТИКА

### 6.1. Как обнаружить вирус

Итак, некий вирус-описатель создает виру: и запускает (ТО. НеКОТОрПр ПрРМЯ вирус, ВОЗМОЖНО, ПОГУ-ЛГРГ ПНО-ЧЮ, Пп



рано или поздно кто-то заподозрит неладное. Как правило, вирусы обнаруживают обычные пользователи, которые замечают те или иные аномалии в поведении компьютера. Они в большинстве случаев не способны самостоятельно справиться с вирусом, но этого от них и не требуется.

Необходимо обратиться к специалистам. Профессионалы изучат вирус, выяснят, «что он делает», «как он делает», «когда он делает» и пр. В процессе такой работы собирается вся необходимая информация о данном вирусе, в частности, выделяется сигнатура вируса (последовательность байтов, которая его характеризует). Для построения сигнатуры обычно берутся наиболее важные и характерные участки кода вируса. Одновременно становятся ясны механизмы работы вируса. Например, в случае загрузочного вируса важно знать, где он прячет свой хвост, где находится оригинальный загрузочный сектор, а в случае файлового — способ заражения файла. Полученная информация позволяет выяснить, как обнаружить вирус. Для этого уточняются методы поиска сигнатур в потенциальных объектах вирусной атаки (файлах и/или загрузочных секторах). Также необходимо определить, как обезвредить вирус; если это возможно, разрабатываются алгоритмы удаления вирусного кода из пораженных объектов,

## 6.2. Программы обнаружения и защиты от вирусов

Для обнаружения, удаления и защиты от компьютерных вирусов разработано несколько видов специальных программ, которые позволяют обнаруживать и уничтожать вирусы. Такие программы называются антивирусными. Различают следующие виды антивирусных программ;

- программы-детекторы;
- программы-доктора, или фаги;
- программы-ревизоры;
- программы-фильтры;
- программы-вакцины, или иммунизаторы.

Программы-детекторы осуществляют поиск характерной для конкретного вируса сигнатуры в оперативной памяти и в файлах и при обнаружении выдают соответствующее сообщение. Недостатком таких антивирусных программ является то, что они могут находить только те вирусы, которые известны разработчикам таких программ.

Программы-доктора, или фаги, а также программы-вакцины не только находят зараженные вирусами файлы, но и «лечат» их, т. е. удаляют из файла тело программы-вируса, возвращая файлы в исходное состояние. В начале своей работы фаги ищут вирусы в оперативной памяти, уничтожая их, и только затем переходят к «лечению» файлов. Среди фагов выделяют полифаги, предназначенные для поиска и уничтожения большого количества вирусов. Наиболее известные из них: Kaspersky Antivirus, Norton AntiVirus, Doctor Web.

Учитывая, что постоянно появляются новые вирусы, программы-детекторы и программы-доктора быстро устаревают и требуется регулярное обновление версий.

Программы-ревизоры относятся к самым надежным средствам защиты от вирусов. Ревизоры запоминают исходное состояние программ, каталогов и системных областей диска тогда, когда компьютер не заражен вирусом, а затем периодически или по желанию пользователя сравнивают текущее состояние с исходным. Обнаруженные изменения выводятся на

экран монитора. Как правило, сравнение состояний производится сразу после загрузки операционной системы. При сравнении проверяются длина файла, код циклического контроля (контрольная сумма файла), дата и время модификации и другие параметры. Программы-ревизоры имеют достаточно развитые алгоритмы, обнаруживают стелс-вирусы и могут даже очистить изменения версии проверяемой программы от изменений, внесенных вирусом. К числу программ-ревизоров относится широко распространенная в России программа Kaspersky Monitor.

Программы-фильтры, или «сторожа», представляют собой небольшие резидентные программы, предназначенные для обнаружения подозрительных действий при работе компьютера, характерных для вирусов. Такими действиями могут являться:

- попытки коррекции файлов с расширениями COM, EXE;
- изменение атрибутов файла;
- прямая запись на диск по абсолютному адресу;
- запись *n* загрузочных сектора диска;
- загрузка резидентной программы.

При попытке какой-либо программы произвести указанные действия «сторож» посылает пользователю сообщение и предлагает запретить или разрешить соответствующее действие. Программы-фильтры весьма полезны, так как способны обнаружить вирус на самой ранней стадии его существования до размножения. Однако они не «лечат» файлы и диски. Для уничтожения вирусов требуется применить другие программы, например фаги. К недостаткам программ-сторожей можно отнести их «назойливость» (например, они постоянно выдают предупреждение о любой попытке копирования исполняемого файла), а также возможные конфликты с другим программным обеспечением.

Вакцины (иммунизаторы) — это резидентные программы, предотвращающие заражение файлов. Вакцины применяют, если отсутствуют программы-доктора, уничтожающие этот вирус. Вакцинация возможна только от известных вирусов. Вакцина модифицирует программу или диск таким образом, чтобы это не отражалось на их работе, а вирус будет воспринимать их «назойливостью» (например, они постоянно выдают предупреждение о любой попытке копирования исполняемого файла), а также возможные конфликты с другим программным обеспечением.

Своевременное обнаружение зараженных вирусами файлов и дисков, полное уничтожение обнаруженных вирусов на каждом компьютере позволяют избежать распространения вирусной эпидемии на другие компьютеры.

## 6.3. Основные меры по защите от вирусов

Для того чтобы не подвергнуть компьютер заражению вирусами и обеспечить надежное хранение информации на дисках, необходимо соблюдать следующие правила:

- оснастите свой компьютер современными антивирусными программами, например Kaspersky Antivirus, и постоянно обновляйте их вирусные базы;
- перед считыванием с дискет информации, записанной на других компьютерах, всегда проверяйте эти дискеты на наличие вирусов, запуская антивирусные программы своего компьютера;
- при переносе на свой компьютер файлов в архивированном виде проверяйте их сразу же после разархивации на жестком диске, ограничивая область проверки только вновь записанными файлами;

— периодически проверяйте на наличие вирусов жесткие диски компьютера, запуская антивирусные программы для тестирования файлов, памяти и системных областей дисков с защищенной от записи дискеты, предварительно загрузив операционную систему с защищенной от записи системной дискеты;

— всегда защищайте свои дискеты от записи при работе на других компьютерах, если на них не будет производиться запись информации;

— обязательно делайте архивные копии на дискетах ценной для вас информации;

— не оставляйте в кармане дисковода А дискеты при включении или перезагрузке операционной системы, чтобы исключить заражение компьютера загрузочными вирусами;

— используйте антивирусные программы для входного контроля всех исполняемых файлов, получаемых из компьютерных сетей;

— для обеспечения большей безопасности применения антивируса необходимо сочетать с повседневным использованием ревидора диска.

## 7. ВИРУСЫ И ИНТЕРНЕТ

Вначале самым распространенным способом заражения вирусами были дискеты, так как именно с их помощью переносились программы между компьютерами. После появления BBS вирусы стали распространяться через модем. Интернет привел к появлению еще одного канала распространения вирусов, с помощью которого они часто обходят традиционные методы борьбы с ними.

Вероятность заражения вирусами пропорциональна частоте появления новых файлов или приложений на компьютере. Изменения в конфигурации для работы в Интернете, для чтения электронной почты и загрузка файлов из внешних источников — все это увеличивает риск заражения вирусами.

Чем больше значение компьютера или данных, находящихся в нем, тем больше надо позаботиться о мерах безопасности против вирусов. Нужно также учесть и затраты на удаление вирусов из ваших компьютеров, а также из компьютеров ваших клиентов, которых вы можете заразить. Затраты не всегда ограничиваются только финансами, имеет значение репутация организации и другие вещи.

Важно также помнить, что вирусы обычно появляются в системе из-за действий пользователя (например, установки приложения, чтения файла по FTP, чтения электронного письма). Политика предотвращения может поэтому обращать особое внимание на ограничения на загрузку потенциально зараженных программ и файлов. В ней также может быть указано, что в среде с высоким риском проверка на вирусы особенно тщательно должна производиться для новых файлов.

Вот правила для работы в сети Интернет для пользователей корпоративных компьютерных сетей.

### 7.1. Предотвращение заражения

Администратор безопасности должен разрешить использование приложений перед их установкой на компьютер. Запрещается устанавливать несанкционированные программы на компьютеры. Конфигурации программ на компьютере должны проверяться ежемесячно на предмет выявления установки лишних программ.

Программы должны устанавливаться только с разрешенных внутренних серверов для ограничения риска заражения. Нельзя загружать программы с Интернета на компьютеры. С помощью брандмауэра должна быть запрещена операция GET (загрузка файла) с внешних серверов.

На файловые сервера должны быть установлены антивирусные программы для ограничения распространения вирусов в сети. Должна производиться ежедневная проверка всех программ и файлов, данных на файловых серверах на вирусы. Рабочие станции должны иметь резидентные в памяти антивирусные программы, сконфигурированные так, что все файлы проверяются на вирусы при загрузке на компьютер. Запрещается запускать программы и открывать файлы с помощью приложений, уязвимых к макровирусам, до проведения их проверки на вирусы. Все входящие письма и файлы, полученные из сети, должны проверяться на вирусы при получении. По возможности проверка на вирусы должна выполняться на брандмауэре, управляющем доступом к сети. Это позволит централизовать проверку на вирусы для всей организации и уменьшить затраты на параллельное сканирование на рабочих станциях. Это также даст возможность централизовать администрирование антивирусных программ, ограничить число мест, куда должны устанавливаться последние обновления антивирусных программ.

Программа обучения сотрудников компьютерной безопасности должна содержать следующую информацию о риске заражения вирусами.

Антивирусные программы могут обнаружить только те вирусы, которые уже были кем-то обнаружены раньше. Постоянно разрабатываются новые, более изощренные вирусы. Антивирусные программы должны регулярно обновляться (ежемесячно или ежеквартально) для того, чтобы можно было обнаружить новейшие вирусы. Важно сообщать системному администратору о любом необычном поведении компьютера или приложений. Важно сразу же отсоединить компьютер, который заражен или подозревается в заражении, от сети, чтобы уменьшить риск распространения вируса.

Несоблюдение этих мер должно вести к наказанию сотрудника согласно стандартам организаций.

### 7.2. Обнаружение

Обнаружение — это процесс определения того, что данный выполняемый файл, загрузочная запись или файл данных содержит вирус.

Все программы должны быть установлены на тестовую машину и проверены на вирусы перед началом их использования в рабочей среде. Только после получения разрешения администратора безопасности можно устанавливать программы на машинах сотрудников.

Помимо использования коммерческих антивирусных программ должны использоваться эмуляторы виртуальных машин для обнаружения полиморфных вирусов. Все новые методы обнаружения вирусов должны использоваться на этой тестовой машине. Антивирусные программы необходимо обновлять ежемесячно или при появлении новой версии для выявления самых новых вирусов.

Проверка всех файловых систем должна производиться каждый день в обязательном порядке. Результаты проверок протоколируются, автоматически собираются и анализируются системными администраторами.

Все данные, импортируемые на компьютер, тем или иным способом (с дискет, из электронной почты и т.д.) должны про

веряться на вирусы. Сотрудники должны информировать системного администратора об обнаруженных вирусах, изменениях в конфигурации или странном поведении компьютера (приложений).

При получении информации о заражении вирусом системный администратор должен информировать всех пользователей, имеющих доступ к программам и файлам данных, которые могли быть заражены вирусом, что вирус возможно заразил их системы. Пользователям должен быть сообщен порядок определения, заражена ли их система, и удаления вируса из системы.

### 7.3. Удаление

Удаление вируса из зараженной компьютерной системы может потребовать переустановки ОС с нуля, удаления фай-

лов или удаления вируса из зараженного файла.

Любая машина, подозреваемая в заражении вирусом, должна быть немедленно отключена от сети. Компьютер не должен подключаться к сети до тех пор, пока системные администраторы не удостоверятся в удалении вируса. По возможности используйте коммерческие антивирусные программы для удаления вируса. Если такие программы не могут удалить вирус, все программы в компьютере должны быть удалены, включая загрузочные записи. Эти программы должны быть повторно установлены из надежных источников и еще раз проверены на вирусы. Зарегистрированные пользователи антивирусов могут обратиться по электронной почте к фирме-производителю программы и получить обновление программы со средствами удаления вируса.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

### План

1. Принцип построения компьютерных сетей.
2. Организация ЛВС.
3. Организация сервера.
4. Классификация локальной компьютерной сети (ЛКС-У)
  - 4.1. Структура ЛКС.
  - 4.2. Типы ЛКС.
5. Ethernet на коаксиальном кабеле.
6. Ethernet на витой паре.
7. Технологии ATM.
8. Жизнедеятельность сети.

### 1. ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Современные сетевые технологии способствовали новой технической революции. Создание сети на предприятии, фирме благоприятствует гораздо высокому процессу обмена данными между различными структурными подразделениями, ускорению документооборота, контролю за движениями материалов и других средств, увеличению и ускорению передачи и обмену оперативной информацией.

Созданию локальных сетей и глобальной единой сети компьютеров придают такое же значение, как и строительству скоростных автомагистралей в шестидесятые годы. Поэтому компьютерную сеть называют «информационной супермагистралью». Подчеркивая выгоду, которую принесет применение сетей всем пользователям, специалисты говорят об информации «на кончиках пальцев».

Компьютерная сеть — это совокупность компьютеров и различных устройств, обеспечивающих информационный обмен между компьютерами в сети без использования каких-либо промежуточных носителей информации.

Все многообразие компьютерных сетей можно классифицировать по группе признаков:

территориальная распространенность;

- ведомственная принадлежность;
- скорость передачи информации;
- тип среды передачи.

По территориальной распространенности сети могут быть локальными, глобальными и региональными. Локальные это сети, перекрывающие территорию не более 10 м<sup>2</sup>. Региональные сети расположены на территории города или области, глобальные — на территории государства или группы государств, например всемирная сеть Internet.

По принадлежности различают ведомственные и государственные сети. Ведомственные принадлежат одной организации и располагаются на ее территории. Государственные сети используются в государственных структурах.

По скорости передачи информации компьютерные сети делятся на низко-, средне- и высокоскоростные.

По типу среды передачи разделяются на сети коаксиальные, на витой паре, оптоволоконные, с передачей информации по радиоканалам, в инфракрасном диапазоне.

Компьютеры могут соединяться кабелями, образуя различную топологию сети (звездная, шинная, кольцевая и др.).

Следует различать компьютерные сети к сети терминалов (терминальные сети). Компьютерные сети связывают компьютеры, каждый из которых может работать и автономно. Терминальные сети обычно связывают мощные компьютеры

(мэйнфреймы), а в отдельных случаях и ПК с устройствами (терминалами), которые могут быть достаточно сложны, но вне сети их работа или невозможна, или вообще теряет смысл. Например, сеть банкоматов или касс. Строятся они на совершенно иных, чем компьютерные сети, принципах, с использованием другой вычислительной техники.

В классификации сетей существует два основных термина: LAN и WAN.

LAN (Local Area Network, локальная вычислительная сеть, ЛВС) — локальные сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг. Этим термином может называться и маленькая офисная сеть, и сеть уровня большого завода, занимающего несколько сотен гектаров. Зарубежные источники дают даже близкую оценку — около шести миль (10 км) в радиусе; использование высокоскоростных каналов.

WAN (Wide Area Network) — глобальная сеть, покрывающая крупные регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие телекоммуникационные сети и устройства. Пример WAN — сети с коммутацией пакетов (Frame Relay), через которую могут «разговаривать» между собой различные компьютерные сети.

Термин «корпоративная сеть» также используется в литературе для обозначения объединения нескольких сетей, каждая из которых может быть построена на различных технических, программных и информационных принципах.

Рассмотренные выше виды сетей являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей, для которых работа в такой сети непосредственно связана с их профессиональной деятельностью. Глобальные сети ориентированы на обслуживание любых пользователей.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛВС

Компьютер, подключенный к сети, называется рабочей станцией (Workstation); компьютер, предоставляющий СВОИ ресурсы, — сервером; компьютер, имеющий доступ к совместно используемым ресурсам, — клиентом.

Несколько компьютеров, расположенных в одном помещении или функционально выполняющих однотипную работу (бухгалтерский или плановый учет, регистрацию поступающей продукции и т. п.), подключают друг к другу и объединяют в рабочую группу с тем, чтобы они могли совместно использовать различные ресурсы: программы, документы, принтеры, факс и т. п.

Рабочая группа организуется так, чтобы входящие в нее компьютеры содержали все ресурсы, необходимые для нормальной работы. Как правило, в рабочую группу, объединяющую более 10–15 компьютеров, включают выделенный сервер — достаточно мощный компьютер, на котором располагаются все совместно используемые каталоги и специальное программное обеспечение для управления доступом ко всей сети или ее части.

Группы серверов объединяют в домены. Пользователь домена может зарегистрироваться в сети на любой рабочей станции в этом домене и получить доступ ко всем его ресурсам. Обычно в серверных сетях все совместно используемые принтеры подключены к серверам печати.

С точки зрения организации взаимодействия компь-

ютеров, сети делят на одноранговые (Peer-to-Peer Network) и с выделенным сервером (Dedicated Server Network). В одноранговой сети каждый компьютер выполняет равноправную роль. Однако увеличение количества компьютеров в сети и рост объема пересылаемых данных приводит к тому, что пропускная способность сети становится узким местом.

Операционная система Windows 9x, разработанная компанией Microsoft, рассчитана в первую очередь на работу в одноранговых сетях, для поддержки работы компьютера в качестве клиента других сетей.

Windows позволяет:

- совместно использовать жесткие диски, принтеры, факс-платы, организовывать одноранговые локальные вычислительные сети (ЛВС);
- использовать удаленный доступ и игнорировать офисный компьютер в вызываемый сервер;
- поддерживать 16-разрядные сетевые драйвера DOS.

Администратор сети может задавать общий дизайн настольной системы, определять, какие операции будут доступны для пользователей сети, и контролировать конфигурацию настольной системы.

Сеть, расположенная на сравнительно небольшой территории, называется локальной (LAN — Local Area Network). В последние годы происходит усложнение структуры ЛВС за счет создания гетерогенных сетей, объединяющих разные компьютерные платформы. Возможность проведения видеоконференций и использование мультимедиа увеличивают требования к программному обеспечению сетей. Современные серверы могут хранить большие двоичные объекты (BLOB), содержащие текстовые, графические, аудио и видеофайлы. В частности, если вам надо получить по сети базу данных отдела кадров, то технология BLOB позволит передать не только анкетные данные: фамилию, имя, отчество, год рождения, но и портреты в цифровой форме.

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВЕРА

Различают две технологии использования сервера: технологию файл-сервера и архитектуру клиент-сервер. В первой модели используется файловый сервер, на котором хранится большинство программ и данных. По требованию пользователя ему пересылаются необходимая программа и данные. Обработка информации выполняется на рабочей станции.

В системах с архитектурой клиент-сервер обмен данными осуществляется между приложением-клиентом (front-end) и приложением-сервером (back-end). Хранение данных и их обработка производится на мощном сервере, который выполняет также контроль за доступом к ресурсам и данным. Рабочая станция получает только результаты запросов. Разработчики приложений по обработке информации обычно используют эту технологию.

Использование больших по объему и сложных приложений привело к развитию многоуровневой, в первую очередь трехуровневой архитектуры с размещением данных на отдельном сервере базы данных (БД). Все обращения в базе данных идут через сервер приложений, где они объединяются. Сокращение количества обращений к БД уменьшает ЯИЦСНПШОНЫР отчисления за СУБД.

#### 4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ (ЛКС)

Локальные вычислительные сети (более точно будет в данной работе употребление термина «локальные компьютерные сети») подразделяются на два кардинально различающихся класса: одноранговые (одноуровневые или Peer to Peer) сети и иерархические (многоуровневые).

##### *Одноранговые сети*

Одноранговая сеть представляет собой сеть равноправных компьютеров, каждый из которых имеет уникальное имя (имя компьютера) и обычно пароль для входа в него во время загрузки ОС. Имя и пароль входа назначаются владельцем ПК средствами ОС. Одноранговые сети могут быть организованы с помощью различных разновидностей операционных систем Windows (Windows 9x, Windows NT Workstation, Windows 2000 Professional, Windows XP).

##### *Иерархические сети*

В иерархических локальных сетях имеется один или несколько специальных компьютеров (серверов), на которых хранится информация, совместно используемая различными пользователями.

Сервер в иерархических сетях — это постоянное хранилище разделяемых ресурсов. Сам сервер может быть клиентом только сервера более высокого уровня иерархии. Поэтому иерархические сети иногда называются сетями с выделенным сервером. Серверы обычно представляют собой высокопроизводительные компьютеры, возможно, с несколькими параллельно работающими процессорами, с винчестерами большой емкости, с высокоскоростной сетевой картой (100 Мбит/с и более). Компьютеры, с которых осуществляется доступ к информации на сервере, называются станциями или клиентами.

ЛКС классифицируется по назначению.

- Сети терминального обслуживания. В них включается ЭВМ и периферийное оборудование, используемое в монопольном режиме компьютером, к которому оно подключается, или быть общесетевым ресурсом.

- Сети, на базе которых построены системы управления производством и управленческой деятельности. Они объединяются группой стандартов MAP/TOP. В MAP описываются стандарты, используемые в промышленности. TOP описывают стандарты для сетей, применяемых в офисных сетях.

- Сети, объединяющие системы автоматизации, проектирования. Рабочие станции таких сетей обычно базируются на достаточно мощных персональных ЭВМ, например фирмы Sun Microsystems.

- Сети, на базе которых построены распределенные вычислительные системы.

По классификационному признаку локальные компьютерные сети делятся на кольцевые, шинные, звездообразные, древовидные,

- По признаку скорости сети делятся на низкоскоростные (до 10 Мбит/с), среднескоростные (до 100 Мбит/с) и высокоскоростные (свыше 100 Мбит/с).

По типу метода доступа подразделяются на случайные, пропорциональные и гибридные.

По типу физической среды передачи: на витую пару, коаксиальный или оптоволоконный кабель, инфракрасный канал, радиоканал.

#### 4.1. Структура ЛКС

Способ соединения компьютеров называется структурой или топологией сети. Сети Ethernet могут иметь топологию «шина» и «звезда». В первом случае все компьютеры подключены к одному общему кабелю (шине), во втором случае имеется специальное центральное устройство (хаб), от которого идут «лучи» к каждому компьютеру, т. е. каждый компьютер подключен к своему кабелю.

Структура типа «шина» проще и экономичнее, так как для нее не требуется дополнительное устройство и расходуются меньше кабеля. Но она очень чувствительна к неисправностям кабельной системы. Если кабель поврежден хотя бы в одном месте, то возникают проблемы для всей сети. Место неисправности трудно обнаружить. В этом смысле «звезда» более устойчива. Поврежденный кабель — проблема для одного конкретного компьютера, на работе сети в целом это не сказывается. Не требуется усилий по локализации неисправности.

В сети, имеющей структуру типа «кольцо\*», информация передается между станциями по кольцу с переприемом в каждом сетевом контроллере. Переприем производится через буферные накопители, выполненные на базе оперативных запоминающих устройств, поэтому, при выходе из строя одного сетевого контроллера может нарушиться работа всего, кольца.

Достоинство кольцевой структуры — простота реализации устройств, а недостаток — низкая надежность.

Все рассмотренные структуры — иерархические. Однако благодаря использованию мостов, специальных устройств, объединяющих локальные сети с разной структурой, из вышеперечисленных типов структур могут быть построены сети со сложной иерархической структурой.

#### 4.2. Типы ЛКС

Основная технология локальных сетей Ethernet — изначально коллизийная технология, основанная на общей шине, к которой компьютеры подключаются и «борются» между собой за право передачи пакета. Основной протокол — CSMA/CD (множественный доступ с чувствительностью несущей к обнаружению коллизий). Дело в том, что если две станции одновременно начнут передачу, то возникает ситуация коллизии, и сеть некоторое время «ждет», пока «улягутся» переходные процессы и опять наступит «тишина». Существует еще один метод доступа — CSMA/CA (Collision Avoidance) — то же, но с исключением коллизий. Этот метод применяется в беспроводной технологии Radio Ethernet или Apple Local Talk: перед отправкой любого пакета в сети пробегает анонс о том, что сейчас будет происходить передача, и станции уже не пытаются ее инициировать.

Ethernet бывает полудуплексный (Half Duplex): источник и приемник «говорят по очереди» (классическая коллизийная технология) и полнодуплексный (Full Duplex), когда две пары приемника и передатчика на устройствах говорят одновременно. Этот механизм работает только на витой паре и на оптоволокне (одна пара на передачу, одна пара на прием).

Ethernet различается по скоростям и методам кодирования для различной физической среды, по типу пакетов (Ethernet II, 802.3, RAW, 802.2 (IXC), SNAP), а также по скоростям: 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с (ГБ).

## 5. ETHERNET НА КОАКСИАЛЬНОМ КАБЕЛЕ

Существуют два варианта реализации Ethernet на коаксиальном кабеле, называемые «тонкий» и «толстый» Ethernet (Ethernet на тонком кабеле 0,2 дюйма и Ethernet на толстом кабеле 0,4 дюйма).

Тонкий Ethernet использует кабель типа RG-58A/V (диаметром 0,2 дюйма). Для маленькой сети используется кабель с сопротивлением 50 Ом. Коаксиальный кабель прокладывается от компьютера к компьютеру. У каждого компьютера оставляют небольшой запас кабеля на случай возможности его перемещения. Длина сегмента 185 м, количество компьютеров, подключенных к шине, до 30.

После присоединения всех отрезков кабеля с BNC-коннекторами (Bayonet-Neill-Con; dnan) к T-коннекторам (название обусловлено формой разъема, похожей на букву «Т») получится единый кабельный сегмент. На его обоих концах устанавливаются терминаторы («заглушки»). Терминатор конструктивно представляет собой BNC-коннектор (он также надевается на T-коннектор) с впаянным сопротивлением. Значение этого сопротивления должно соответствовать значению волнового сопротивления кабеля, т. е. для Ethernet нужны терминаторы с сопротивлением 50 Ом.

Толстый Ethernet — сеть на толстом коаксиальном кабеле, имеющем диаметр 0,4 дюйма и волновое сопротивление 50 Ом. Максимальная длина кабельного сегмента — 500 м.

Прокладка самого кабеля почти одинакова для всех типов коаксиального кабеля.

Для подключения компьютера к толстому кабелю используется дополнительное устройство, называемое трансивером. Трансивер подсоединен непосредственно к сетевому кабелю. От него к компьютеру идет специальный трансиверный кабель, максимальная длина которого 50 м. На обоих его концах находятся 15-контактные ШХ-разъемы (Digital, Intel и Xerox). С помощью одного разъема осуществляется подключение к трансиверу, с помощью другого — к сетевой плате компьютера.

Трансиверы освобождают от необходимости подводить кабель к каждому компьютеру. Расстояние от компьютера до сетевого кабеля определяется длиной трансиверного кабеля.

Создание сети при помощи трансивера очень удобно. Он может в любом месте в буквальном смысле «пропускать» кабель. Эта простая процедура занимает мало времени, а получаемое соединение оказывается очень надежным.

Кабель не режется на куски, его можно прокладывать, не заботясь о точном месторасположении компьютеров, а затем устанавливать трансиверы в нужных местах. Крепятся трансиверы, как правило, на стенах, что предусмотрено их конструкцией.

При необходимости охватить локальной сетью площадь большую, чем это позволяло рассматриваемые кабельные системы, применяются дополнительные устройства — репитеры (повторители). Репитер имеет 2-портовое исполнение, т. е. он может объединить 2 сегмента по 185 м. Сегмент подключается к репитеру через T-коннектор. К одному концу T-коннектора подключается сегмент, а на другом ставится терминатор.

В сети может быть не больше четырех репитеров. Это позволяет получить сеть максимальной протяженностью 925 м.

Длина сегмента для Ethernet на толстом кабеле составляет 500 м, к одному сегменту можно подключить до 100 станций. При наличии транзитных кабелей до 50 м длиной, толстый Ethernet может одним сегментом охватить значительную большую площадь, чем тонкий.

Репитеры очень полезны, но злоупотреблять ими не стоит, так как они приводят к замедлению работы в сети.

## 6. ETHERNET НА ВИТОЙ ПАРЕ

Витая пара — это два изолированных проводка, скрученных между собой. Для Ethernet используется 8-жильный кабель, состоящий из четырех витых пар. Для защиты от воздействия окружающей среды кабель имеет внешнее изолирующее покрытие.

Основной узел на витой паре — hub (в переводе называется накопителем, концентратором или просто хаб). Каждый компьютер должен быть подключен к нему с помощью своего сегмента кабеля. Длина каждого сегмента не должна превышать 100 м. На концах кабельных сегментов устанавливаются разъемы RJ-45. Одним разъемом кабель подключается к хабу, другим — к сетевой плате. Разъемы RJ-45 очень компактны, имеют пластмассовый корпус и восемь миниатюрных площадок.

Хаб — центральное устройство в сети *т*. витой пары, от него зависит ее работоспособность. Располагать его надо в доступном месте, чтобы можно было легко подключать кабель и следить за индикацией портов.

Хабы выпускаются на разное количество портов — 8, 12, 16 или 24. Соответственно к нему можно подключить такое же количество компьютеров.

Физически из концентратора вырастает много проводов, но логически это все один сегмент Ethernet и один коллизийный домен, в связи с ним любой сбой одной станции отражается на работе других. Поскольку все станции вынуждены «слушать» чужие пакеты, коллизия происходит в пределах всего концентратора (на самом деле на другие посты посылаются сигналы Jam, но это не меняет сути дела). Поэтому, хотя концентратор — это самое дешевое устройство и кажется, что он решает все проблемы заказчика, советуем постепенно отказаться от этой методики, особенно в условиях постоянного роста требований к ресурсам сетей, и переходить на коммутируемые сети. Сеть из 20 компьютеров, собранная на репитерах 100 Мбит/с, может работать медленнее, чем сеть из 20 компьютеров, включенных в коммутатор 10 Мбит/с. Если раньше считалось «нормальным» присутствие в сегменте до 30 компьютеров, то в нынешних сетях даже 3 рабочие станции могут загрузить весь сегмент.

## 7. ТЕХНОЛОГИИ АТМ

Сеть АТМ имеет звездообразную топологию. Сеть АТМ строится на основе одного или нескольких коммутаторов, являющихся неотъемлемой частью данной коммуникационной структуры.

Высокая скорость передачи и чрезвычайно низкая вероятность ошибок в волоконно-оптических системах выдвигают на первый план задачу создания высокопроизводительных систем коммутации на основе стандартов АТМ.

Простейший пример такой сети — один коммутатор, обеспечивающий коммутацию пакетов, данных и несколько оконечных устройств.

АТМ — это метод передачи информации между устройствами в сети маленькими пакетами фиксированной длины, названными ячейками («cells»). Фиксация размеров ЯЧЕЙКИ и м т

ряд существенных преимуществ по сравнению с пакетами переменной длины.

Во-первых, ячейки фиксированной длины требуют минимальной обработки при операциях маршрутизации в коммутаторах. Это позволяет максимально упростить схемные решения коммутаторов при высоких скоростях коммутации.

Во-вторых, все виды обработки ячеек по сравнению с обработкой пакетов переменной длины значительно проще, так как отпадает необходимость в вычислении длины ячейки.

В-третьих, в случае применения пакетов переменной длины передача длинного пакета данных могла бы вызвать задержку выдачи в линию пакетов с речью или видео, что привело бы к их искажению.

## 8. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕТИ

Сеть — это, в основном, совместное пользование или разделение.

Разделение файлов, ресурсов и программ.

Сеть позволяет пользоваться общей информацией совместно с другими пользователями сети. В зависимости от того, каким образом устанавливается сеть, существует два способа доступа к информации. Самый простой способ — передать со

своего компьютера прямо на другой. Другой — отправить файл на некоторый промежуточный пункт, где информация будет находиться, пока ее не заберет тот, кому она предназначена.

Разделение ресурсов — это значит установить определенные компьютерные (сетевые) ресурсы (диск, принтер, графопостроитель, CD-ROM, модем и т. п.) таким образом, чтобы все компьютеры могли им пользоваться. Диски также могут быть разделенными ресурсами. Это экономит деньги и средства. Иногда удобнее поместить "используемую программу на общий диск, чем хранить копию программы на каждом ПК (разделение программ). Поскольку даже в самой простой сети могут возникнуть сложности, необходим человек, который будет нести ответственность за то, чтобы сеть работала нормально и не выходила из-под контроля. Этот человек называется администратором сети или системным администратором. В его обязанности входит обеспечивать как можно больше свободного места на серверном диске, поддерживать нормальную работу сервера, гарантировать возможность доступа к новым пользователям, разграничивать доступ к различным сетевым ресурсам, определение приоритетов. Этот человек должен быть хорошим организатором.

По мере распространения сетей с выделенным сервером (иногда не одним), роль системного администратора многократно возрастает.

## СЕТЬ ИНТЕРНЕТ

### План

1. История возникновения Интернета.
2. Неофициальная версия возникновения Интернета.
3. Техническое устройство сети Интернет.
  - 3.1. Протоколы сети Интернет.
  - 3.2. Система доменных имен.
  - 3.3. Доступ в Интернет.
4. Сервисы сети Интернет.
  - 4.1. Электронная почта.
  - 4.2. Сетевые новости Usenet.
  - 4.3. FTP — передача файлов,
  - 4.4. WWW — передача гипертекста.
  - 4.5. Сервисы IRC — чат.
  - 4.6. Сервисы мгновенных сообщений.

### 1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНТЕРНЕТА

В 1961 г. Defence Advanced Research Agency (DARPA) по заданию Министерства обороны США приступило к проекту по созданию экспериментальной сети передачи пакетов. Эта сеть, названная ARPANET, предназначалась первоначально для изучения методов обеспечения надежной связи между ком-пьютерами различных типов. Многие методы передачи данных через модемы были разработаны о ARPANET. Тогда же были разработаны и протоколы передачи данных в сети — TCP/IP. TCP/IP — это множество коммуникационных протоколов, определяющих, как компьютеры различных типов могут общаться между собой.

Эксперимент с ARPANET был настолько успешен, что многие организации захотели войти в нее с целью использования для ежедневной передачи данных. И в 1975 г. ARPANET превратилась из экспериментальной сети в рабочую сеть. Ответственность за администрирование сети взяло на себя Defence Communication Agency (DCA), в настоящее время называемое Defence Information Systems Agency (DISA). Но развитие ARPANET на этом не остановилось: протоколы TCP/IP продолжали развиваться и совершенствоваться.

В 1983 г. вышел первый стандарт для протоколов TCP/IP, вошедший в Military Standards (MIL STD), т. е. в военные стандарты, и все, кто работал в сети, обязаны были перейти к этим новым протоколам. Для облегчения этого перехода DARPA обратилась к руководителям фирмы Berkley Software Design с предложением внедрить протоколы TCP/IP с Berkeley (BSD) UNIX. С этого и начался союз UNIX и TCP/IP.

Спустя некоторое время TCP/IP был адаптирован в обычный, то есть в общедоступный стандарт, и термин *Интернет* пошел во всеобщее употребление. В 1983 г. из ARPANET выделилась MILNET, которая стала относиться к Defence Data Network (DDN) Министерства обороны США. Термин *Интернет* стал использоваться для обозначения единой сети: MILNET плюс ARPANET. И хотя в 1991 г. ARPANET прекратила свое существование, сеть Интернет существует, ее размеры намного превышают первоначальные, так как она объединила множество сетей во всем мире. Число хостов, подключенных к сети Интернет, с 4 компьютеров в 1969 г. возросло до 3,2 миллионов в 1994 г. Хостом в сети Интернет называется компьютер, работающий в много-

задачной операционной системе (Unix, VM.<sup>^</sup>), поддерживающий протоколы TCP/IP и предоставляющий пользователям какие-либо сетевые услуги.

### 2. НЕОФИЦИАЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНТЕРНЕТА

Однако существует и другая, неофициальная, версия возникновения сети Интернет.

Официально утверждается, что Интернет, возник на средства Управления перспективных разработок Министерства обороны США — DARPA. Однако никаких «интернатов» Министерство обороны США не создавало и не финансировало, а роль его агентства DARPA была совсем не той, которую ему ныне приписывают.

Как же на самом деле возник Интернет и чем на самом деле занималось агентство DARPA? Те, кто знают, как развивалась наука в XX веке, никогда не поверят, что Министерство обороны США (или какое-либо иное министерство обороны) может вложить миллиарды долларов, чтобы ученым, участникам стратегических проектов в области ядерного оружия, ракетной техники, средств спецсвязи и прочих стало удобно работать, чтобы они свободно разгуливали где хотят и контактировали с кем попало. Никогда ни одно правительство мира этого не допустит. Так зачем же Министерству обороны США пришлось в голову вкладывать деньги в создание удобных условий для коллективной работы ученых, разбросанных по университетам США?

Ответ на этот вопрос прост. Ничего Управление перспективных разработок не внедряло и ничего не финансировало. Оно занималось не внедрением, а контролем за внедрением компьютерных сетей в гражданской сфере, которое к концу 1960-х годов стало уже неотвратимым. Ничего Пентагон не финансировал, кроме контроля. Более того, в 1969 г. уже ничего и не надо было внедрять, поскольку все уже было давно внедрено там, где это действительно было нужно — в тех самых «закрытых» центрах. Речь шла только о контроле над тем, чтобы «очкарики» не внедрили чего-нибудь лишнего и чтобы вовремя перехватить у них идеи. Вот на это на самом деле и шли деньги Министерства обороны США.

Подлинную хронологию Интернета можно отсчитывать с конца 1950-Х ГОДОВ. МОЖНО ТОЧНО назвать дату, когда



было принято правительственное решение, в результате которого и появилась первая глобальная сеть. Это произошло в 1958 г. Правда, понятия *Интернет* тогда не существовало. И никто не собирался обустроить работу ученых с помощью компьютерной сети. Это был «побочный эффект», который сегодня задним числом выдают за цель и достижение. Истинная же цель была гораздо важнее — настолько важнее, что для ее достижения действительно было не жаль миллиардов долларов.

Вот как обстояло дело в действительности.

В 1949 г. в СССР успешно испытали первую атомную бомбу. В 1952 г. не менее успешно была испытана водородная бомба. В 1956 г. военное руководство в США впервые заговорило о необходимости разработки системы защиты от ядерного оружия, но первые запросы остались без внимания.

В 1957 г. в СССР был выведен на орбиту первый искусственный спутник Земли. Американцы поняли: отныне в СССР есть чем доставить бомбу им на голову. В результате в 1958 г. было принято правительственное решение о создании глобальной системы раннего оповещения о пусках ракет. Сегодня такие системы строят на базе спутниковых комплексов, вращающихся на полярных орбитах, а тогда оставалось только развернуть сеть наземных станций на вероятных маршрутах приближения ракет.

Согласно закону всемирного тяготения плоскость траектории баллистических ракет расположена так, что проходит через точку старта, точку цели и (обязательно!) через центр земного шара. Если мысленно разрезать глобус такой плоскостью, то станет видно, что Америка ожидала основную массу ракет со стороны Северного Ледовитого океана. Вот на этих безжизненных просторах и пришлось создавать систему раннего оповещения. Так в конце 1950-х годов началась разработка системы NORAD (North American Aerospace Defence Command). Предотвратить атаку она, конечно, не могла, но могла дать минут пятнадцать на то, чтобы «зреться в землю».

Система NORAD получилась очень большой. Ее станции протянулись от Аляски до Гренландии через весь север Канады. Сразу возникла новая проблема: как обрабатывать результаты наблюдения воздушных объектов, ведь летают на Севере не только ракеты; как согласовать действия многочисленных постов, как выделить из множества сигналов те, которые представляют угрозу, и как привести в действие систему оповещения. Все это могут делать люди, но людям на принятие и согласование решений нужны часы, а здесь счет шел на секунды. Эту огромную систему нужно было компьютеризировать, а компьютеры объединить в единую разветвленную сеть.

Стоимость системы NORAD измерялась десятками миллиардов долларов. В рамках такого бюджета действительно нашлись те несколько миллиардов, которые были использованы для создания глобальной компьютерной сети, обрабатывающей информацию со станций наблюдения.

Ответ СССР на развертывание системы NORAD был недорогим и эффективным. Эта система легко обходится, если разместить стратегические ракеты где-нибудь в Карибском море, например на Кубе, — тогда их траектория будет совсем иной. Соответствующие решения были приняты в начале 1960-х годов. А в США началось «закапывание под землю». Были созданы сложнейшие подземные убежища в Вашингтоне, а в Колорадо Спрингс, что в Скалистых горах, на-

чалось «закапывание под землю» командного центра NORAD. Так к 1964 г. в недрах горы Шайенн возник целый город с трехэтажными сооружениями. Со всей страны к нему потянулись компьютерные и другие линии связи, соединившие центр управления NORAD со станциями наблюдения, рабочими постами и правительственными органами.

Сеть системы NORAD не долго оставалась внутриведомственной. Сразу после запуска началось подключение к ней служб управления авиapolетами — это логично, ведь все равно система контролировала воздушное пространство на огромных просторах. Сначала подключались военные авиаслужбы, но уже в середине 1960-х годов активно шло подключение гражданских авиационных служб. Сеть неуклонно расширялась и развивалась, она вбирала в себя метеорологические службы, службы контроля состояния взлетных, полос аэродромов и другие системы, как военные, так и гражданские. Вот так получилось, что задолго до создания проекта ARPANET в США уже действовала глобальная компьютерная сеть Министерства обороны.

Первая очередь системы NORAD была завершена в мае 1964 г., но к тому времени уже стало известно о существовании в СССР ядерных зарядов мощностью 50 мегатонн. Несмотря на то, что гора, в которой разместился центр управления, отбиралась очень тщательно (это единый скальный массив), стало ясно, что и у нее нет шансов. А выход из строя центра управления однозначно вызывал (в те годы) выход из строя всей глобальной системы. В итоге многомиллиардная затея с разработкой и строительством подземного центра управления оказалась бесполезной. Поэтому во второй половине 1960-х годов перед Пентагоном встала проблема разработки такой архитектуры глобальной Сети, которая не выходила бы из строя даже в случае поражения одного или нескольких узлов.

Экспериментировать с системой, на которой базируется национальная безопасность, — дело невозможное. Бумаги на любое испытание будут согласовываться годами. Вот если бы у Министерства обороны была другая глобальная сеть, содержащая несколько узлов, да к тому же работающих в неустойчивой среде, она стала бы прекрасным полигоном. Что может быть лучше для этой цели, чем университетские компьютеры и вычислительные центры научных организаций? Это идеальный полигон, который даже не надо создавать — он уже есть. Но надо только подтолкнуть, а потом немного «порулить».

Вот истинная причина участия Министерства обороны США в том проекте, который ныне стал Интернетом! Вот как родилась сеть ARPANET. Очевидно, не была она первой глобальной. И не было у Министерства обороны ни малейшего желания обеспечить научные круги удобным средством для обмена научной и технической документацией. В то время шла дорогая и бесславная война во Вьетнаме. Мог ли Пентагон в эти годы финансировать то, что нужно научной обществу? Конечно, нет! Вместо этого было желание получить за гроши удобный полигон для испытаний, который можно держать под постоянным контролем и использовать для себя найденные оригинальные решения. Вот этим делом и занялось агентство DARPA.

Дальнейшая история подтверждает эти выводы. Как только проблема устойчивости и выживания сети при выходе из строя ее узлов была решена, работа DARPA немедленно прекратилась. Это событие произошло в 1983 г. после внедрения протокола TCP/IP. В том же 1983 г. сеть ARPANET передали

местной Академии наук (в США ее функции выполняет Национальный научный фонд — NSF). С тех пор сеть стала называться NSFNET, и к ней началось подключение зарубежных узлов.

#### *Второе рождение Интернета*

Ранние глобальные сети представляли собой группы компьютеров, связанных между собой прямыми соединениями. Основной проблемой того времени была проблема надежности и устойчивости сети. Нужна была такая сеть, которую нельзя вывести из строя даже атомной бомбардировкой. Конечно, «атомная бомбардировка» — понятие условное. Сеть, состоящую из прямых соединений, могут вывести из строя даже мыши» перегрызшие провода, похитители, укравшие жесткий диск из узлового компьютера. Существуют тысячи причин, когда обычное разгильдяйство может принести к последствиям не хуже атомной бомбардировки.

С точки зрения военных, эксплуатация сети в научном и университетском окружении должна была стать для нее самым суровым испытанием, какое только можно придумать. В борьбе со множеством непредсказуемых случайностей университетские круги должны были найти простое и эффективное решение. Решением проблемы стало внедрение в 1983 г. протокола TCP/IP. С этого времени отсчитывают второй этап развития Интернета.

Строго говоря, TCP/IP — это не один протокол, а пара протоколов, один из которых (TCP — Transport Control Protocol) отвечает за то, как представляются данные в Сети, а второй (IP — Internet Protocol) определяет методику адресации, то есть отвечает за то, куда они отправляются и как доставляются. Эта пара протоколов принадлежит разным уровням и называется стеком протоколов TCP/IP. Собственно говоря, только с появлением IP-протокола и возникло понятие *Интернет*.

#### *Третье рождение Интернета*

Долгое время Интернет оставался уделом специалистов. Обмен технической документацией и сообщениями электронной почты — это не совсем то, что нужно рядовому потребителю. Революционное развитие Интернета началось только после 1993 г. с увеличением в геометрической прогрессии числа узлов и пользователей. Поводом для революции стало появление службы World Wide Web (WWW), основанной на пользовательском протоколе передачи данных HTTP и на особом формате представления данных — HTML. Документы, выполненные в этом формате, получили название Web-страниц.

Одновременно с введением концепции WWW была представлена программа Mosaic, обеспечивающая отправку запросов и прием сообщений в формате HTML. Эта программа стала первым в мире Web-браузером, то есть программой для просмотра Web-страниц. После этого работа в Интернете перестала быть уделом профессионалов. Интернет превратился в распределенную но миллионам серверов единую базу данных, навигация в которой не сложнее, чем просмотр обычной мультимедийной энциклопедии,

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Интернет — это крупный комплекс, включающий в себя локальные сети и автономные компьютеры, соединенные меж-

ду собой любыми средствами связи, а также программное обеспечение, которое обеспечивает взаимодействие всех этих средств на основе единого транспортного протокола TCP и адресного протокола IP.

#### *Опорная сеть Интернета*

Опорную сеть Интернета представляют узловые компьютеры и каналы связи, объединяющие их между собой. Узловые компьютеры также называют серверами или хостами.

#### *Маршрутизаторы*

На каждом из узлов работают так называемые маршрутизаторы, способные по IP-адресу принятого TCP-пакета автоматически определить, на какой из соседних узлов пакет надо переправить. Маршрутизатором может быть программа, но может быть и отдельный, специально выделенный для этой цели компьютер. Маршрутизатор непрерывно сканирует пространство соседних серверов, общается с их маршрутизаторами и потому знает состояние своего окружения. Он знает, когда какой-то из соседей «закрыт» на техническое обслуживание или просто перегружен. Принимая решение о переправке проходящего TCP-пакета, маршрутизатор учитывает состояние своих соседей и динамически перераспределяет потоки так, чтобы пакет ушел в том направлении, которое в данный момент наиболее оптимально.

#### *Шлюзы*

Локальные сети, работающие на основе своих протоколов (не TCP/IP, а других), подключаются к узловым компьютерам Интернета с помощью так называемых шлюзов. Опять-таки, шлюзом может быть специальный компьютер, но это может быть и специальная программа. Шлюзы выполняют преобразование данных из форматов, принятых в локальной сети, в формат, принятый в Интернете, и наоборот.

### 3.1. Протоколы сети Интернет

Основное, что отличает Интернет от других сетей — это ее протоколы — TCP/IP. Вообще, термин TCP/IP обычно означает все, что связано с протоколами взаимодействия между компьютерами в Интернете. Он охватывает целое семейство протоколов, прикладные программы и даже саму сеть. **TCP/IP** — это технология межсетевого взаимодействия. Сеть, которая использует технологию TCP/IP, называется «internet». Если речь идет о глобальной сети, объединяющей множество сетей с технологией TCP/IP, то ее называют Интернетом.

Несмотря на то что в сети Интернет используется большое число других протоколов, сеть Интернет часто называют TCP/IP-СЕТЬЮ, так как эти два протокола, безусловно, являются важнейшими.

Как и во всякой другой сети, в Интернете существует 7 уровней взаимодействия между компьютерами: физический, логический, сетевой, транспортный, уровень сеансов связи, представительский и прикладной. Каждому уровню взаимодействия соответствует набор протоколов (т. е. правил взаимодействия). Рассмотрим эти уровни сверху вниз.

1. *Пользовательский (прикладной) уровень.* Представим себе, что мы сидим за компьютером и работаем в Интернете. На самом деле мы работаем с программами, установленными на нашем компьютере. Назовем их клиентскими программами. Совокупность этих программ и представ-

ляет для нас наш пользовательский уровень. Наши возможности в Интернете зависят от состава этих программ и от их настройки. То есть на пользовательском уровне наши возможности работы в Интернете определяются составом клиентских программ.

На таком уровне Интернет представляется огромной совокупностью файлов с документами, программами и другими ресурсами, для работы с которыми и служат наши клиентские программы. Чем шире возможности этих программ, тем шире и наши возможности. Есть программа для прослушивания радиотрансляций — можем слушать радио; есть программа для просмотра видео — можем смотреть кино, а если есть почтовый клиент — можем получать и отправлять сообщения электронной почты.

**2. Представительский уровень.** А что дает нам возможность устанавливать на компьютере программы и работать с ними? Конечно же, это его операционная система. Она выступает посредником между человеком, компьютером и программами.

На втором уровне и происходит «разборка» с моделью компьютера и его операционной системой. Выше этого уровня они важны и играют роль. Ниже — уже безразличны. Все, что происходит на более низких уровнях, одинаково относится ко всем типам компьютеров.

Если взглянуть на Интернет с этого уровня, то это уже не просто набор файлов — это огромный набор «дисков».

Протоколы представительского уровня занимаются обслуживанием прикладных программ. К программам представительского уровня принадлежат программы, запускаемые, к примеру на сервере, для предоставления различных услуг абонентам. К таким программам относятся следующие: Web-сервер, FTP-сервер, NNTP (Net News Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP3 (Post Office Protocol) и т. д.

**3. Уровень сеансов связи.** Давайте представим себе компьютер с тремя жесткими дисками. У компьютера есть три владельца. Каждый настроил операционную систему так, чтобы полностью использовать «свой» диск, а для других пользователей сделал его скрытым. Свою работу они начинают с регистрации — вводят имя и пароль при включении компьютера. Если спросить одного из них, сколько в его компьютере жестких дисков, то он ответит, что только один, и будет прав: в своем персональном сеансе работы с компьютером он никогда не видел никаких иных дисков. Того же мнения будут придерживаться и двое других. Такой же взгляд на Интернет открывается с высоты уровня сеансов. Для каждого сеанса связи создается свой канал, внутри которого и происходит обмен информацией. Протоколы уровня сеансов связи отвечают за установку, поддержание и уничтожение соответствующих каналов.

**4. Транспортный уровень.** Этот уровень отвечает за кодирование того файла, который собирается получить пользователь. Это зависит от сети. Внутри университетской сети действуют одни правила, вне ее — другие. Эти правила называются протоколами. Сеть Интернет потому и считается всемирной сетью, что на всем ее пространстве действует единый транспортный протокол — TCP. На тех компьютерах, через которые к Интернету подключены малые локальные сети, работают шлюзы. Шлюзовые программы преобразуют потоки данных из формата, принятого в локальных сетях или на автономных компьютерах, в единый формат, принятый в Интернете.

Протоколы транспортного уровня управляют передачей данных из одной программы в другую. К протоколам транспортного уровня принадлежат TCP (Transmission Control Protocol) и UDP (User Datagram Protocol).

Таким образом, если взглянуть на Интернет на этом уровне, то можно сказать, что это глобальная компьютерная сеть, в которой происходит передача данных с помощью протокола TCP.

**5. Сетевой уровень.** Если соединить между собой несколько компьютеров и пересылать между ними данные, нарезанные на пакеты по протоколу TCP, это будет не Интернет, а *интранет* — разновидность локальной сети. Такие сети существуют — их называют корпоративными. Они популярны тем, что все пользовательские программы, разработанные для Интернета, можно использовать и в интранете.

Интернет отличается от локальных сетей не только единым транспортным протоколом, но и единой системой адресации.

Протоколы сетевого уровня отвечают за передачу данных между устройствами в разных сетях, то есть занимаются маршрутизацией пакетов в сети. К протоколам сетевого уровня принадлежат IP (Internet Protocol) и ARP (Address Resolution Protocol).

Если взглянуть на Интернет с пятого уровня, то можно сказать, что Интернет — это всемирное объединение множества компьютеров, каждый из которых имеет уникальный IP-адрес.

**6. Уровень соединения (логический уровень).** Дело идет к тому, чтобы физически передать сигналы с одного компьютера на другой, например с помощью модема. На этом уровне цифровые данные из пакетов, созданных ранее, накладываются на физические сигналы, генерируемые модемом, и изменяют их (модулируют). Как и все операции в компьютере, эта операция происходит под управлением программ. В данном случае работают программы, установленные вместе с драйвером модема. При взгляде с шестого уровня Интернет — это совокупность компьютерных сетей или автономных компьютеров, объединенных всевозможными (любыми) средствами связи.

Для каждого типа линий связи разработай соответствующий протокол логического уровня, занимающийся управлением передачи информации по каналу. К протоколам логического уровня для телефонных линий относятся протоколы SLIP (Serial line Interface Protocol) и PPP (Point to Point Protocol). Для связи по кабелю локальной сети — это пакетные драйверы плат ЛВС.

**7. Физический уровень.** При взгляде с самого низкого уровня Интернет представляется как всемирная паутина проводов и прочих каналов связи. Сигнал от одного модема (или иного аналогичного устройства) отправляется в путь по каналу связи к другому устройству. Физически этот сигнал может быть пучком света, потоком радиоволн, пакетом звуковых импульсов и т. п. На физическом уровне можно забыть о данных, которыми этот сигнал промодулирован. Люди, которые занимаются Интернетом на этом уровне, могут ничего не понимать в компьютерах.

Протоколы физического уровня определяют вид и характеристики линий связи между компьютерами. В Интернете используются практически все известные в настоящее время способы связи от простого провода (витая пара) до волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

### Протокол Интернета (IP)

Различные части Интернета — составляющие сети — соединяются между собой посредством компьютеров, узлов, так Сеть связывается воедино. Сети эти могут быть Ethernet, Token Ring, сети на телефонных линиях, пакетные радиосети и т. п. Выделенные линии и локальные сети — аналоги железных дорог, самолетов почты и почтовых отделений, почтальонов. С их помощью почта движется с места на место. Узлы — аналоги почтовых отделений, где принимается решение, как перемещать данные («пакеты») по сети точно так же, как почтовый узел намечает дальнейший путь почтового конверта. Отделения или узлы не имеют прямых связей со всеми остальными. Если вы отправляете конверт из Донецка в село на Закарпатье, конечно же, почта не станет нанимать самолет, который полетит из Донецкого аэропорта прямо в карпатские леса, просто местное почтовое отделение отправляет послание на подстанцию в нужном направлении, та в свою очередь — на следующую подстанцию в направлении пункта назначения; таким образом письмо станет последовательно приближаться к пункту назначения, пока не достигнет почтового отделения, в ведении которого находится нужный объект и которое доставит сообщение получателю. Для работы такой системы требуется, чтобы каждая подстанция знала о существующих связях и о том, на какую из ближайших подстанций оптимально следует передать адресованный туда-то пакет. Примерно так же и в Интернете: узлы выясняют, куда следует ваш пакет данных, решают, куда его дальше отправить, и отправляют.

На каждой почтовой подстанции определяется следующая подстанция, куда будет далее направлена корреспонденция, т. е. намечается дальнейший путь (маршрут) — этот процесс называется *маршрутизацией*. Для осуществления маршрутизации каждая подстанция имеет таблицу, где адресу пункта назначения (или индексу) соответствует указание почтовой подстанции, куда следует посылать далее этот конверт (бандероль). Их сетевые аналоги называются таблицами маршрутизации. Эти таблицы рассылаются почтовым подразделениям централизованно от соответствующего почтового подразделения. Время от времени рассылаются предписания по изменению и дополнению этих таблиц. Как и любые другие действия, составление и модификация таблиц маршрутизации (этот процесс тоже является частью маршрутизации и называется так же) определяются соответствующими правилами — протоколами ICMP (Internet Control Message Protocol), RIP (Routing Internet Protocol) и OSPF (Open Shortest Path First). Узлы, занимающиеся маршрутизацией, называются маршрутизаторами.

Если вы хотите, чтобы ваше письмо достигло места назначения, вы не можете просто бросить листочек бумаги с ящиком. Вам следует уложить его в стандартный конверт и написать на нем адрес получателя в стандартной форме. Только тогда почта сможет правильно обработать ваше письмо и доставить его по назначению. Аналогично в Интернете имеется набор правил по обращению с пакетами — протоколы. Протокол IP берет на себя заботы по адресации или по подтверждению того, что узлы понимают, что следует делать с вашими данными по пути их дальнейшего следования. Согласно нашей аналогии, протокол Интернета работает так же, как правила обработки почтового конверта. В начале каждого вашего послания помещается заголовок,

несущий информацию об адресате, сети. Чтобы определить, куда и как доставить пакет данных, этой информации достаточно.

Адрес в Интернете состоит из 4 байт. При записи байты отделяются друг от друга точками: 123.45.67.89 или 3.33.33.3. В действительности адрес состоит из нескольких частей. Так как Интернет есть сеть сетей, начало адреса говорит узлам Интернета, частью какой из сетей вы являетесь. Правый конец адреса говорит этой сети, какой компьютер или хост должен получить пакет. Каждый компьютер в Интернете имеет в этой схеме уникальный адрес (аналогично обычному почтовому адресу, а еще точнее — индексу). Обработка пакета согласно адресу также аналогична. Почтовая служба знает, где находится указанное в адресе почтовое отделение, а почтовое отделение подробно знает подопечный район. Интернет знает, где искать указанную сеть, а эта сеть знает, где в ней находится конкретный компьютер. Для определения, где в локальной сети находится компьютер с данным числовым IP-адресом, локальные-сети используют свои собственные протоколы сетевого уровня.

Числовой адрес компьютера в Интернете аналогичен почтовому индексу отделения связи. Первые цифры индекса говорят о регионе (например, 83 — это Донецк, 00 — Киев и т. д.), последние две цифры — номер почтового отделения в городе, области, или районе. Промежуточные цифры могут относиться как к региону, так и к отделению, в зависимости от территориального деления и вида населенного пункта. Аналогично существует несколько типов адресов Интернет (типы: A, B, C, D, E), которые по-разному делят адрес на поля номера сети и номера узла; от типа такого деления зависит количество возможных различных сетей и машин в таких сетях.

Из-за ограничений оборудования **информация**, Пересылаемая по сетям IP, делится на части (по границам байтов), раскладываемые в отдельные пакеты. Длина информации внутри пакета обычно составляет **1—1500** байт. Это защищает сеть от монополизирования каким-либо пользователем и предоставляет всем примерно равные права. Поэтому же, если сеть недостаточно быстра, чем больше пользователей ею одновременно пользуются, тем медленнее она будет общаться с каждым.

Одно из достоинств Интернета **СОСТОИТ** в том, что протокола IP самого по себе уже вполне достаточно для работы. Как только данные помещаются в оболочку IP, сеть имеет всю необходимую информацию для передачи их с исходного компьютера получателю, однако чрезвычайно неудобную для пользователя. Поэтому нужно построить на основе услуг, предоставляемых IP, более совершенную и удобную систему. Для этого сначала следует разобраться с *некоторыми важными проблемами, которые имеют место при пересылке информации*:

— большая часть пересылаемой информации длиннее 1500 символов. Что было бы, если бы почта пересылала только почтовые карточки и отказывалась бы от пересылки чего-либо большего, например писем длиннее одной страницы. Практической пользы от такой почты было бы очень немного;

— возможны и неудачи. Нередко бывает что почта теряет письма; сеть тоже иногда теряет пакеты или искажает в пути информацию в них. В отличие от почты, Интернет может с честью выходить из таких затруднительных положений;

- пакеты могут приходить в последовательности, отличной от начальной. Пара писем, **отправленных** друг за другом, не всегда приходит к получателю в том же порядке; то же верно и для Интернет.

Таким образом, следующий уровень Интернета должен обеспечить способ пересылки больших массивов информации и позаботиться об устранении искажений, которые могут возникать по вине сети.

### *Протокол управления передачей (TCP)*

Transmission Control Protocol — это протокол, тесно связанный с IP, который используется в аналогичных целях, но на более высоком уровне — транспортном уровне. Часто эти протоколы, по причине их тесной связи, именуются вместе — **TCP/IP**. Термин «TCP/IP» обычно означает все, что связано с протоколами TCP и IP. Он охватывает целое семейство протоколов, прикладные программы и даже саму сеть. В состав семейства входят протоколы TCP, UDP, ICMP, telnet, FTP и многие другие. TCP/IP — это технология межсетевого взаимодействия, технология internet. Сеть, которая использует технологию internet, называется Internet.

Сам протокол TCP занимается проблемой пересылки больших объемов информации, основываясь на возможностях протокола IP. Как можно переслать книгу по почте, если та принимает только письма и ничего более? Очень просто: разделить ее на страницы и отправить страницы отдельными конвертами. Получатель, руководствуясь номерами страниц, легко сможет книгу восстановить. Этим же простым и естественным методом и пользуется TCP,

TCP делит информацию, которую надо переслать, на несколько частей. Нумерует каждую часть, чтобы позже восстановить порядок. Чтобы пересылать эту нумерацию вместе с данными, он обкладывает каждый кусочек информации своей обложкой — конвертом, который содержит соответствующую информацию. Это и есть TCP-конверт. Получившийся TCP-пакет помещается в отдельный IP-конверт и получается IP-пакет, с которым сеть уже умеет обращаться.

Получатель распаковывает IP-конверты и видит TCP-конверты, распаковывает и их и помещает данные в последовательность частей в соответствующее место. Если чего-то не достает, он требует переслать этот кусочек снова. В конце концов информация собирается в нужном порядке и полностью восстанавливается. Вот теперь этот массив пересылается выше к пользователю (на диск, на экран, на печать).

Это слегка упрощенный взгляд на TCP. В реальности пакеты не только теряются, но и могут исказиться при передаче из-за наличия помех на линиях связи. TCP решает и эту проблему. Для этого он пользуется системой кодов, исправляющих ошибки. Существует целая наука о таких кодировках. Простейшим примером такового служит код с добавлением к каждому пакету контрольной суммы (и к каждому байту бита проверки на четность). При помещении в TCP-конверт вычисляется контрольная сумма, которая записывается с TCP-заголовком. Если при приеме заново вычисленная сумма не совпадает с той, что указана на конверте, значит, что-то тут не то, где-то в пути имели место искажения, так что надо переслать этот пакет заново, что и делается.

Большие возможности TCP требуют большой производительности процессора и большой пропускной способности сети. Когда прикладной процесс начинает использовать TCP, то начинают общаться модуль TCP на машине пользователя и модуль на машине сервера. Эти два оконечных модуля TCP

поддерживают информацию о состоянии соединения — виртуального канала. Этот виртуальный канал потребляет ресурсы обоих оконечных модулей TCP. Один прикладной процесс пишет данные в TCP-порт, откуда они модулями соответствующих уровней по цепочке передаются по сети и выдаются в TCP-порт на другом конце канала, и другой прикладной процесс читает их отсюда — из своего TCP-порта. Все это создает видимость выделенной линии связи двух пользователей. Гарантирует неизменность передаваемой информации. Что входит на одном конце, выйдет с другого. Хотя в действительности никакая прямая линия отправителю и получателю в безраздельное владение не выделяется (другие клиенты могут пользоваться теми же узлами и каналами связи в сети в промежутках между пакетами этих), но извне это именно так и выглядит.

Существует и упрощенная версия протокола TCP, предназначенная для пересылки небольших порций данных — протокол UDP (User Datagram Protocol — протокол пользовательских дейтаграмм). UDP проще TCP, поскольку он не заботится о возможной пропаже данных, пакетов, о сохранении правильного порядка данных и т. д. UDP используется для клиентов, которые посылают только короткие сообщения и могут просто заново послать сообщение, если отклик подтверждения не придет достаточно быстро.

Предположим, что вы пишете программу, которая просматривает базу данных с телефонными номерами где-нибудь в другом месте сети. Совершенно незачем устанавливать TCP-связь, чтобы передать десяток байт в каждом направлении. Вы можете просто уложить имя в UDP-пакет, запаковать это в IP-пакет и послать. На другом конце прикладная программа получит пакет, прочитает имя, посмотрит телефонный номер, положит его в другой UDP-пакет и отправит обратно. Что произойдет, если пакет по пути потеряется? База программа тогда должна действовать так: если она ждет ответа слишком долго и становится ясно, что пакет затерялся, она просто повторяет запрос, т. е. посылает еще раз то же послание. Так обеспечивается надежность передачи при использовании протокола UDP.

## 3.2. Система доменных имен

Мы уже говорили, что для работы протокола TCP/IP необходимо, чтобы каждый узел сети имел свой адрес. Однако числовые адреса хороши для связи машин, люди же предпочитают имена. Достаточно трудно запомнить и использовать адреса вида 192.112.36.5. Поэтому компьютерам в Интернете для удобства пользователей были присвоены собственные имена. Все приложения Интернета позволяют пользоваться системными именами вместо числовых адресов.

Для лучшего понимания мы использовали почтовую аналогию. Сетевые численные адреса вполне аналогичны почтовой индексации. Машины, сортирующие корреспонденцию на почтовых узлах, ориентируются именно по индексам, а если с индексами выходит какая-то путаница, передают почту на рассмотрение людям, которые по адресу могут определить правильный индекс почтового отделения места назначения. Людям же приятнее и удобнее иметь дело с географическими названиями — это аналоги доменных имен.

Конечно, такое именование имеет свои проблемы. Прежде всего, следует убедиться, что никакие два компьютера, вклю-

ченые в сеть, не имеют одинаковых имен. Нужно также обеспечить преобразование имен в числовые адреса, чтобы машины (и программы) могли понимать нас, пользующихся именами: техника по-прежнему общается на языке цифр. Кроме того, система имен должна поддерживать огромное количество узлов сети и оперативно реагировать на их изменение. Такая система была создана, ее назвали доменной системой имен — DNS, а способ адресации — способом адресации по доменному принципу. DNS иногда еще называют региональной системой наименований.

*Доменная система имен* — это метод назначения имен путем передачи сетевым группам ответственности за их подмножество имен. Каждый уровень этой системы называется *доменом*. Домены в именах отделяются друг от друга точками: `dynamo.kiev.ua`, `internet.clonetsk.ua`, `microsoft.com`. В имени может быть различное количество доменов, но практически их не больше пяти. По мере движения по доменам слева направо в имени количество имен, входящих в соответствующую группу, возрастает.

Первым в имени стоит название рабочей машины — реального компьютера с IP-адресом. Это имя создано и поддерживается администратором. Домен предпоследнего, второго уровня является частью национальной сети (например, Украина — домен `ua`). Для США наименование страны по традиции опускается, там самыми крупными объединениями являются сети образовательных (`edu`), коммерческих (`com`), государственных (`gov`), военных (`mil`) учреждений, а также сети других организаций (`org`) и сетевых ресурсов (`net`).

Администратор домена может создавать или изменять любые подлежащие ей имена. Если администратор домена `pupkin.clonetsk.ua` решит поставить новый компьютер и назвать его `vasya`, он ни у кого не должен спрашивать разрешения, все, что от него требуется, — это добавить новое имя `vasya.pupkin.clonetsk.ua` в соответствующую часть соответствующей всемирной базы данных, и рано или поздно каждый, кому потребуется, узнает об этом имени. Если каждый администратор придерживается таких простых правил и всегда убеждается, что имена, которые он присваивает, единственны во множестве подчиненных имен, то никакие две системы, где бы те ни были в сети Интернет, не смогут занять одинаковых имен.

Эта ситуация совершенно аналогична ситуации с присвоением географических названий — организацией почтовых адресов. Названия всех стран различаются. Различаются также названия всех провинций, областей, округов, и эти названия утверждаются в государственном масштабе из центра. То же и с названиями районов и городов: власти городов утверждают названия улиц и следят за их уникальностью. Таким образом, почтовый адрес на основе географических и административных названий однозначно определяет точку назначения.

Поскольку Интернет — сеть мировая, требовался также способ передачи ответственности за имена внутри стран им самим. Сейчас принята двухбуквенная кодировка государств. Так, например, домен Украина называется `ua`, Россия — `ru`, Белоруссия — `by` и т. д. США также включили в эту систему структурирования для всеобщности и порядка. Всего же кодов стран почти 300. Единый Интернет-каталог находится у SRI International (Менло-Парк, Калифорния, США) — государственной организации.

Как же использовать эту систему? Автоматически. Вам надо лишь употребить имя на компьютере, который понимает,

как обращаться с DNS. Вам никогда не придется самим разыскивать адрес, соответствующий этому имени, или подавать специальную команду для его поиска. Вы можете это проделывать для собственного удовольствия, но это не требуется. Все компьютеры Интернета способны пользоваться доменной системой. И работающий в сети компьютер всегда знает свой собственный сетевой адрес.

Когда вы пользуетесь именем, например `www.terrikon.dn.ua`, компьютер должен преобразовать его в адрес. Для этого он начинает запрашивать помощь у DNS-серверов. Это узлы, рабочие машины, обладающие соответствующей базой данных, в число обязанностей которых входит обслуживание такого рода запросов. DNS-сервер начинает обработку имени с правого его конца и двигается по нему влево, т. е. сначала производится поиск адреса в самой большой группе (домене), потом постепенно сужает поиск. Но для начала опрашивается на предмет наличия у него нужной информации местный узел. Здесь возможны три случая:

- местный сервер знает адрес, потому что этот адрес содержится в его части всемирной базы данных;
- местный сервер знает адрес, потому что кто-то недавно уже запрашивал тот же адрес. Когда запрашивается адрес, сервер DNS придерживает его у себя в памяти некоторое время на случай, если кто-нибудь еще захочет попросить тот же адрес — это повышает эффективность системы;
- местный сервер адрес не знает, но знает, как его выяснить.

Как местный сервер может разузнать заложенный адрес? В его прикладном или системном программном обеспечении имеется информация о том, как связаться с корневым сервером. Это сервер, который знает адреса серверов имен высшего уровня (самых правых в имени), здесь это уровень государств (ранга домена `ua`). У него запрашивается адрес компьютера, ответственного за зону `ua`. Местный DNS-сервер связывается с этим более общим сервером и запрашивает у него адрес сервера, ответственного за домен `dn.ua`. Теперь уже запрашивается этот сервер и у него запрашивается адрес рабочей машины `terrikon`.

На самом деле для повышения эффективности поиск начинается не с самого верха, а с наименьшего домена, в который входите и вы, и компьютер, имя которого вы запросили. Например, если узел имеет имя `nr.microsoft.com`, то опрос начнется (если имя не выяснится сразу) не со всемирного сервера, чтобы узнать адрес сервера группы `com`, а сразу с группы `com`, что сразу сокращает поиск и по объему, и по времени.

Этот поиск адреса совершенно аналогичен поиску пути письма без надписанного почтового индекса. Как определяется этот индекс? Все регионы пронумерованы — это первые цифры индекса. Письмо пересылается на центральный почтамт этого региона, где имеется справочник с нумерацией районов этого региона — это следующие цифры индекса. Теперь письмо идет на центральный почтамт соответствующего района, где уже знают все почтовые отделения а подопечном районе. Таким образом, по географическому адресу определяется соответствующий почтовый индекс. Так же определяется и адрес компьютера в Интернете, но путешествует не послание, а запрос вашего компьютера об этом адресе. И в отличие от случая с почтой информация об адресе доходит до вас, как если бы районный почтамт места назначения отправлял вам письмо, любезно уведомляя вас и в будущем об индексе, которого вы не изволили знать.

Существует несколько нюансов применения доменной системы имен.

1. Части доменного имени говорят о том, кто ответствен за поддержку этого имени, то есть в чьем подчинении ведении оно находится. Они могут вообще ничего не сообщать о владельце компьютера, соответствующего этому IP-адресу, или даже (несмотря на коды стран) где эта машина находится. Вполне можно иметь в Антарктиде машину с именем `antarktida.doneLsk.ua`. Это совершенно ненормально, но никаким законам не противоречит.

2. Части доменного имени даже не всегда указывают локальную сеть, в которой расположен компьютер. Часто доменные имена и сети перекрываются, и жестких связей между ними нет: две машины одного домена могут не принадлежать одной сети. Например, системы `fimal.donetsk.ua` и `firma 2-donetsk.ua` могут находиться в совершенно разных сетях. И еще раз: доменные имена указывают на ответственного за домен.

3. У машины может быть много имен. В частности, это верно для машин, предоставляющих какие-либо услуги, которые в будущем могут быть перемещены под опеку другой машины. Когда эти службы будут перемещены, то имя, под которым эта машина выступала в качестве такого сервера, будет передано новой машине-серверу вместе с услугами; для внешних пользователей ничего не изменится. В сущности, они будут продолжать пользоваться этой службой, запрашивая ее по тому же имени, независимо от того, какой компьютер на самом деле занимается обслуживанием. Имена, по смыслу относящиеся к службе, называются «каноническими именами» или «кименами» (`spnames`). В Интернете они встречаются чаще всего. Например, имя `www.shop.dn.ua` указывает на Web-сервер, а не на FTP-сервер.

4. Для связи имена необязательны. Сообщение «Адресат неизвестен» означает, что Интернет не может преобразовать использованное вами имя в число: имя менее дееспособно в том виде, в котором его знает ваш компьютер. Однажды заполучив числовой эквивалент имени, ваша система перестает использовать для связи на машинном уровне доменную форму адреса.

5. Запоминать лучше имена, а не числовые адреса. Адреса привязаны к конкретным точкам сети. Если компьютер, предоставляющий некие услуги, переносится из одного здания в другое, его сетевое расположение, а значит, и адрес могут измениться. Имя же менять не надо и не следует. Когда администратор присваивает новый адрес, ему нужно только обновить запись имени в базе данных так, чтобы имя указывало на новый адрес. Так как имя работает по-прежнему, вас совершенно не должно заботить то, что компьютер расположен уже в другом месте.

Региональная система имен, возможно, и выглядит сложно, но это одна из составляющих, делающих общение с сетью более простым и удобным. Несомненное преимущество доменной системы состоит в том, что она разбивает Интернет на набор вполне обозримых и управляемых частей. Хотя сеть включает миллионы компьютеров, все они поименованы, и именование это организовано в удобной рациональной форме, что упрощает работу.

### 3.3. Доступ в Интернет

Доступ в Интернет обычно получают через поставщиков услуг (`service provider`). Поставщики эти продают различ-

ные виды услуг, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Критериями оценки выбора того или иного провайдера могут служить цены, количество клиентов, характеристики внешних каналов, наличие дополнительных услуг (таких, как `Callback` — обратный вызов, когда вы звонитесь с помощью модема к провайдеру и иницилируете обратный звонок. После этого за время соединения вы не оплачиваете стоимость исходящих телефонных звонков).

Наиболее распространенным способом подключения к сети Интернет для частных пользователей является `Dial-Up`, то есть подключение по публичной телефонной сети с использованием модема.

Доступ в Интернет может быть организован в публичных библиотеках, общественных учреждениях. Сейчас любой желающий может получить полный доступ в Интернет за умеренную плату в многочисленных Интернет-кафе.

На предприятиях и в учреждениях обычно используют постоянное, или выделенное, подключение к Интернету. Локальная сеть организации через шлюз подключена кабельным соединением непосредственно к узлу провайдера. В этом случае соединение с Сетью есть всегда и нет необходимости занимать телефонную линию для дозвонки до провайдера. Выделенное подключение имеет обычно и большую пропускную способность, так как отсутствуют помехи, свойственные телефонным сетям, и значительно более устойчиво.

## 4. СЕРВИСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

### 4.1. Электронная почта

Электронная почта (`e-mail`) — первый из сервисов Интернета, наиболее распространенный и эффективный из них. Электронная почта — типичный сервис отложенного чтения (`off-line`). Вы посылаете ваше сообщение, как правило, в виде обычного текста, адресат получает его на свой компьютер через какой-то промежуток времени и читает ваше сообщение тогда, когда ему будет удобно. `E-mail` очень похож на обычную бумажную почту, обладая теми же достоинствами и недостатками. Обычное письмо состоит из конверта, на котором написан адрес получателя и стоят штампы почтовых отделений пути следования, и содержимого — собственно письма.

Электронное письмо также состоит из заголовков, содержащих служебную информацию (об авторе письма, получателе, пути прохождения по сети и т. д.), играющих роль конверта, и собственно содержимого письма. Вы можете вложить в обычное письмо что-нибудь, например фотографию; аналогично можно послать файл с данными электронным письмом. Вы можете подписать обычное письмо — можно подписать и электронное письмо. Обычное письмо может не дойти до адресата или дойти слишком поздно, как и электронное письмо. Обычное письмо весьма дешево, и электронная почта — самый дешевый вид связи.

Итак, электронная почта повторяет достоинства (простота, дешевизна, возможность пересылки нетекстовой информации, возможность подписать и зашифровать письмо) и недостатки (негарантированное время пересылки, возможность доступа третьих лиц во время пересылки, неинтерактивность) обычной почты.

Однако у них есть и существенные отличия. Стоимость пересылки обычной почты очень сильно зависит от юго,



куда она должна быть доставлена, ее размера и типа. Для электронной почты такой зависимости или нет, или она невелика. Электронное письмо можно шифровать и подписывать гораздо более надежно и удобно, нежели бумажное (для последнего, строго говоря, вообще нет общепринятых средств шифрования). Скорость доставки электронных имеем гораздо выше, чем бумажных, и минимальное время их прохождения несравнимо меньше. E-mail универсален — множество сетей со всем мире, построенных на совершенно разных принципах и протоколах, могут обмениваться электронными письмами с Интернетом, получая тем самым доступ к прочим его ресурсам.

Практически все сервисы Интернета, использующиеся обычно как сервисы прямого доступа (on-line), имеют интерфейс к электронной почте, так что даже если у вас нет доступа к Интернету в режиме on-line, вы можете получать большую часть информации, хранящейся в Интернете, посредством дешевой электронной почты. Скорость доставки сообщений электронной почты сильно зависит от того, каким образом она передается. Путь электронного письма между двумя машинами, непосредственно подключенными к Интернету, занимает секунды, и при этом вероятность потери или подмены письма минимальна.

#### 4.2. Сетевые новости Usenet

Сетевые новости Usenet, или, как их принято называть, телеконференции, — это, пожалуй, второй по распространенности оффлайн-сервис Интернет. Если электронная почта передает сообщения по принципу «ОТ ОДНОГО — одному», то сетевые новости передают сообщения «от одного — многим». Механизм передачи каждого сообщения похож на передачу слухов: каждый узел сети, узнавший что-то новое (т. е. получивший новое сообщение), передает новость всем знакомым узлам, т. е. всем тем узлам, с кем он обменивается новостями. Таким образом, посланное вами сообщение распространяется, многократно дублируясь, по сети, достигая за довольно короткие сроки всех участников телеконференций Usenet во всем мире. При этом и обсуждении интересующей вас темы может участвовать множество людей, независимо от того, где они находятся физически, и вы можете найти собеседников для обсуждения самых необычных тем.

Число пользователей Usenet весьма велико — по оценкам UUNET technologies, количество новых сообщений, поступающих в телеконференции ежедневно, составляет около миллиона. Новости разделены по иерархически организованному тематическим группам, и имя каждой группы состоит из имен подуровней иерархии, разделенных точками, причем более общий уровень пишется первым.

Рассмотрим, например, имя группы новостей microsoft.public.russian.windowsxp. Эта группа относится к иерархии верхнего уровня microsoft, созданной компанией Microsoft. В иерархии microsoft есть подуровень public, предназначенный для публичного обсуждения различных продуктов компании. Далее, russian означает, что эта группа предназначена для русскоязычных пользователей, а windowsxp указывает, что предметом обсуждения в группе является операционная система Windows XP. Итак, группа microsoft.public.russian.windowsxp предназначена для обсуждения русскоязычными пользователями операционной системы Windows XP.

Существуют глобальные иерархии, например comp, и иерархии, локальные для какой-либо организации, страны или

сети. Вообще говоря, набор групп, которые Получает ваш локальный сервер Usenet, определяется администратором этого сервера и наличием этих групп на других серверах, с которыми обменивается новостями ваш сервер. Однако обычной является ситуация, когда сервер получает, во-первых, все глобальные иерархии, во-вторых, группы, локальные для вашей страны и сети. Например, к первой группе от: ВОСЯПСЯ иерархии comp, news, misc, alt, rec, ко второй — иерархий rclscga и fido7 в экс-СССР и иерархия de с Германии.

К различным иерархиям применимы различные нормы и правила работы с ними. В первую очередь это касается языка сообщений — в группы иерархии fidoV лучше всего писать по-русски, в то время как в группы п: с бальной иерархией сотр можно писать только fido-английски. Не всегда в Usenet можно посылать информацию рекламного характера. Для этого обычно созданы специальные иерархии. Менее строгими являются ограничения на возможные объемы цитирования предыдущих авторов в вашем письме, размер подписи вашего письма и т. д.

Начиная работать с какой-либо группой или иерархией групп, в первую очередь нужно прочитать правила работы с ними, которые регулярно помещаются в эти группы человеком, добровольно взявшим на себя обязанности координатора группы (модератора). Группы новостей бывают двух типов — модерируемые и обычные. Сообщения, появляющиеся в модерируемых группах, прежде чем быть разосланными по сети, просматриваются модератором. Это, конечно, является своего рода цензурой, но в таком огромном сообществе, как Usenet, невозможно поддерживать порядок без подобных строгостей.

Сегодня всякий компьютер, полноценно подключенный к Интернету, имеет доступ к новостям Usenet, но новости Usenet распространяются и по другим сетям, применяясь столь же широко, как и электронная почта. Способы и удобство работы с новостями сильно зависят от того, каким образом вы получаете их. В Интернете ваша программа-клиент напрямую получает новости с сервера Usenet, и между просмотром списка сообщений, содержащихся в группе, и чтением этих сообщений нет задержки. Если вы пользуетесь новостями через электронную почту, то вы сначала получаете список статей, а уже потом принимаете по электронной почте статьи из списка, отдельно вами заказанные. Такой способ работы с новостями Usenet является сегодня очень распространенным, но на самом деле это весьма неудобный и устаревший метод.

#### 4.3. FTP — передача файлов

Еще один широко распространенный сервис Интернета — ftp. Расшифровывается эта аббревиатура как протокол передачи файлов, но при рассмотрении ftp как сервиса Интернета имеется в виду не просто протокол, но мнемонический сервис — доступ к файлам в файловых архивах.

В UNIX-системах ftp — стандартная программа, работающая по протоколу TCP, всегда поставляющаяся с операционной системой. Ее исходное предназначение — передача файлов между разными компьютерами, работающими в сетях TCP/IP- на одном из компьютеров работает программа-сервер, на втором пользователь запускает программу-клиента, которая соединяется с сервером и передает или получает по протоколу ftp-файлы. Тут предполагается, что пользователь зарегистрирован на обоих компьютерах и со-



единяется с сервером под своим именем и со своим паролем на этом компьютере.

Протокол `ftp`, разумеется, оптимизирован для передачи файлов. Данная черта и послужила причиной того, что программы `ftp` стали частью отдельного сервиса Интернета. Дело в том, что сервер `ftp` можно настраивать таким образом, что соединиться с ним можно не только под своим именем, но и под условным именем `anonymous` — аноним. Тогда вам становится доступной не вся файловая система компьютера, но некоторый набор файлов на сервере, которые составляют содержимое сервера `anonymous ftp` — публичного файлового архива.

Сегодня публичные файловые архивы организованы в основном как серверы `anonymous ftp`. На таких серверах сегодня доступно огромное количество информации и программного обеспечения. Практически все, что может быть предоставлено публике в виде файлов, доступно с серверов `anonymous ftp`. Это и программы — свободно распространяемые и демонстрационные версии, и мультимедиа, и просто тексты — законы, книги, статьи, отчеты. Таким образом, если вы, например, хотите представить миру демо-версию вашего программного продукта, `anonymous ftp` является удачным решением такой задачи. Если вы хотите найти, скажем, последнюю версию вашей любимой свободно распространяющейся программы, то искать ее нужно именно на серверах `ftp`.

Несмотря на распространенность, у `ftp` есть и множество недостатков. Программы-клиенты `ftp` могут быть не всегда удобны и просты в использовании. Не всегда можно понять, что это за файл перед вами — то ли это тот файл, что вы ищете, то ли нет. Нет простого и универсального средства поиска на серверах `anonymous ftp`, хотя для этого и существуют специальные программы и сервисы, но и они не всегда дают нужные результаты.

Серверы `ftp` могут также организовывать доступ к файлам под паролем — например, своим клиентам, `ftp` — сервис прямого доступа, требующий полноценного подключения к Интернету но возможен и доступ через электронную почту: существуют серверы, которые могут прислать вам по электронной почте файлы с любых серверов `anonymous ftp`. Однако это может быть весьма неудобно, ибо такие серверы сильно загружены, и ваш запрос может долго ждать своей очереди. Кроме того, большие файлы при отсылке делятся сервером на части ограниченного размера, посылаемые отдельными письмами, и если одна часть из сотни потеряется или повредится при передаче, то остальные 99 тоже окажутся ненужными.

#### 4.4. WWW — передача гипертекста

WWW (World Wide Web — всемирная паутина) — самый популярный и интересный сервис Интернета сегодня, наиболее удобное средство работы с информацией. Самое распространенное имя для компьютера в Интернете сегодня — WWW, львиная часть потока данных Интернета приходится на долю WWW. Количество серверов WWW сегодня нельзя оценить точно. Количество Web-страниц, разведенных поисковыми серверами, уже давно перевалило за миллиард. Скорость роста WWW даже выше, чем у самой сети Интернет. Сегодня WWW — самая передовая и самая массовая технология Интернета.

WWW — информационная система, работающая по принципу «клиент — сервер», точнее, «клиент — серверы?»

существует множество серверов, которые по запросу клиента возвращают ему гипермединый документ ~ документ, состоящий из частей с разнообразным представлением информации (текст, звук, графика, трехмерные объекты и т. д.), в котором каждый элемент может являться ссылкой на Другой документ или его часть. Ссылки эти в документах WWW организованы таким образом, что каждый информационный ресурс в глобальной сети Интернет однозначно адресуется, и документ, который вы читаете в данный момент, способен ссылаться как на другие документы на этом же сервере, так и на документы (и вообще на ресурсы Интернета) на других компьютерах Интернета. Причем пользователь не замечает этого и работает со всем информационным пространством Интернета как с единым целым.

Ссылки WWW указывают не только на документы, специфичные для самой WWW, но и на прочие сервисы и информационные ресурсы Интернета. Более того, большинство программ-клиентов WWW (навигаторы, браузеры) не просто понимают такие ссылки, но и являются программами-клиентами соответствующих сервисов: `ftp`, сетевых новостей Usenet, электронной почты и т. д. Таким образом, программные средства WWW являются универсальными для различных сервисов Интернет, а сама информационная система WWW играет интегрирующую роль.

Языком представления документов в WWW является HTML (hypertext markup language — язык разметки гипертекста). Этот формат не описывает то, как документ должен выглядеть, а его структуру и связи. Внешний вид документа на экране пользователя определяется браузером — если вы работаете за графическим или текстовым терминалом, то в каждом случае документ будет выглядеть по-своему, но структура его останется неизменной, поскольку она задана форматом HTML. Имена файлов в формате HTML обычно оканчиваются на `.html` (или имеют расширение `.htm` для совместимости со старыми версиями операционных систем).

Важным также является термин URL (uniform resource locator — универсальный указатель на ресурс). Так называются ссылки на информационные ресурсы Интернета,

Еще один термин, используемый в WWW, — HTTP (hypertext transfer protocol — протокол передачи гипертекста). Это название протокола, по которому взаимодействуют клиент и сервер WWW.

Практически любая информация, которая предоставляется в публичный доступ, отображается средствами WWW. Если какая-то информация не может быть помещена в WWW, то это обусловлено некоторыми ограничениями и недостатками WWW. Во-первых, соединение между клиентом и сервером WWW одностороннее: клиент посылает запрос, сервер выдает документ, и связь прерывается. Это значит, что сервер не имеет механизма уведомления клиента об изменении или поступлении новых данных.

Следующая проблема WWW — отсутствие централизации. Не существует единого каталога ресурсов WWW. Однако использование специализированных поисковых серверов, которые ищут необходимые сервера по заданным критериям, позволяет частично решить эту проблему.

#### 4.5. Сервисы IRC — чат

К интерактивным сервисам, служащим общению людей через Интернет, относится IRC (Internet Relay Chat — разговоры через Интернет). В Интернете существует сеть серверов

IRC. Пользователи присоединяются к одному из каналов - тематических групп и участвуют в разговоре, который ведется не голосом, а текстом. Узлы IRC синхронизованы между собой, так что, подключившись к ближайшему серверу, вы подключаетесь ко всей сети IRC. IRC используется в основном для развлечения.

#### 4.6. Сервисы мгновенных сообщений

Еще одним видом сервисов для общения людей через Интернет является сервис обмена мгновенными сообщениями. Существует несколько конкурирующих между собой стандартов на этот сервис. Наиболее распространен-

ными являются ICQ (более 200 млн зарегистрированных пользователей) и Microsoft Messenger, который встраивается во все новые версии Microsoft Windows, начиная с Windows XP.

Этот сервис предусматривает наличие группы серверов, через которые происходит обмен сообщениями, и клиентских программ, которые устанавливаются на компьютер пользователя и позволяют отправлять другому пользователю текстовые или мультимедийные сообщения, которые мгновенно доставляются и отображаются у получателя. Сервис позволяет пользователям обмениваться между собой файлами, проводить конференции с участием нескольких пользователей и многое другое.

## ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА

### План

1. Электронное письмо.
  - 1.1. Основные понятия
  - 1.2. Адресация.
  - 1.3. Конверт.
2. Почтовые протоколы
  - 2.1. SMTP.
  - 2.2. POP.
  - 2.3. ШАР.
  - 2.4. MIME.
3. Проблемы безопасности электронной почты.
  - 3.1. Фальшивые адреса отправителя.
  - 3.2. Перехват письма.
  - 3.3. Почтовые бомбы.
  - 3.4. Угрожающие письма.

### 1. ЭЛЕКТРОННОЕ ПИСЬМО

Сейчас все популярнее становится система электронной почты. Что это такое, каким образом ее можно использовать, как разобратся в адресах E-mail?

Что такое почта, мы знаем. Это традиционные средства связи, позволяющие обмениваться информацией по крайней мере двум абонентам. Для того чтобы этот обмен состоялся, необходимо написать послание и, указав адрес, опустить в почтовый ящик, откуда письмо неминуемо попадет на почтовый узел. Если указанный адрес соответствует общепринятым стандартам, то через некоторое время почтальон положит его в почтовый ящик адресата. Потом абонент вскроет послание — обмен информацией состоялся. Чтобы ускорить процесс, вы поднимаете телефонную трубку, набираете телефонный номер, и, если произойдет правильное соединение, ваш абонент

услышит то, что вы хотите ему передать. Если абонент не отвечает или его номер занят, придется повторить процедуру еще раз, сожалея о том, что вы тратите на это свое драгоценное время.

Эти два вида связи \* почтовая и телефонная — стали для нас традиционными, и мы уже хорошо знаем их достоинства и недостатки. Электронная почта — обмен почтовыми сообщениями с любым абонентом сети Интернет. Существует возможность отправки как текстовых, так и двоичных файлов.

Она позволяет пересылать сообщения практически с любой машины на любую, так как большинство известных машин, работающих в разных системах, ее поддерживают.

Электронная почта во многом похожа на обычную почту. С ее помощью письмо — текст, снабженный стандартным заголовком (конвертом), — доставляется по указанному ад-

ресу, который определяет местонахождение машины и имя адресата, и помещается в файл, называемый почтовым ящиком адресата, чтобы адресат мог его достать и прочесть в удобное время. При этом между почтовыми программами на разных машинах существует соглашение о том, как писать адрес, чтобы все его нанимали.

Электронная почта оказалась во многом удобнее обычной, «бумажной», не говоря уже о том, что вам не приходится вставать из-за компьютера и идти к почтовому ящику, чтобы получить или отправить письмо.

#### *Преимущества электронной почты:*

- электронной почтой сообщение в большинстве случаев доставляется гораздо быстрее, чем обычной;
- стоит это дешевле;
- для отправки письма нескольким адресатам не нужно печатать его во многих экземплярах, достаточно однажды ввести текст в компьютер;
- если нужно перечитать, исправить полученное или составленное вами письмо или использовать выдержки из него, это сделать легче, поскольку текст уже находится в машине;
- удобнее хранить большое количество писем в файле на диске, чем в ящике стола; в файле легче и искать;
- и, наконец, экономия бумаги.

Надежность электронной почты сильно зависит от того, какие используются почтовые программы, насколько удалены друг от друга отправитель и адресат письма, и особенно от того, в одной они сети или в разных. В наших условиях, пожалуй, лучше полагаться на электронную почту, чем на простую. Если письмо все-таки потерялось, вы об этом сможете узнать достаточно скоро и послать новое.

E-mail (Electronic mail) — электронная почта (простонародн. — электронный аналог обычной почты). С ее помощью вы можете посылать сообщения, получать их в свой электронный почтовый ящик, отвечать на письма ваших корреспондентов автоматически, используя их адреса, исходя из их писем, рассылать копии вашего письма сразу нескольким получателям, переправлять полученное письмо по другому адресу, использовать вместо адресов (числовых или доменных имен) логические имена, создавать несколько подразделов почтового ящика для разного рода корреспонденции, включать в письма текстовые файлы, пользоваться системой «отражателей почты» для ведения дискуссий с группой ваших корреспондентов и т. д. Из Интернета вы можете посылать почту в сопредельные сети, если вы знаете адрес соответствующего шлюза, формат его обращения и адрес в той сети.

При пользовании E-mail, из-за ее оперативности, может сложиться ощущение телефонной связи, но всегда следует осознавать, что это все же почта. Все сообщения письменны, поэтому почти документированы. Соблюдайте этикет, принятый в обычной корреспонденции. В дополнение к этому помните, что E-mail не обладает той степенью приватности, как обычная почта, никогда не пишите в посланиях E-mail ничего, чего вам бы не хотелось увидеть выставленным на всеобщее обозрение.

Помимо взаимодействия «один—один», E-mail может поддерживать списки электронных адресов для рассылки, поэтому человек или организация может послать E-mail всему этому списку адресов людей или организаций. Иногда списки рассылки E-mail имеют элементы, являющиеся указателями на другие списки рассылки, поэтому одно письмо может быть а конце концов доставлено тысячам людей.

Разновидностью списков рассылки являются дискуссионные группы на основе E-mail. Их участники посылают письмо центральному серверу списка рассылки, и сообщения рассылаются всем другим членам группы. Это позволяет людям, находящимся в разных временных зонах или на разных континентах, вести интересные дискуссии. При помощи специальных программ люди могут подписаться на список или отписаться от него без помощи человека. Серверы списков рассылки часто предоставляют другие сервисы, такие, как получение архивов, дайджестов сообщений или связанных с сообщениями файлов. Группы новостей USENET являются усовершенствованием дискуссионных почтовых групп.

### 1.1. Основные понятия

Для того чтобы иметь возможность обмениваться письмами по электронной почте, пользователь должен стать клиентом одной из компьютерных сетей. Как и в телефонных сетях, клиенты компьютерных сетей называются абонентами.

Для каждого абонента на одном из сетевых компьютеров выделяется область памяти — электронный почтовый ящик. Доступ к этой области памяти осуществляется по адресу, который сообщается абоненту, и паролю, который абонент придумывает сам. Пароль известен только абоненту и сетевому компьютеру. Став абонентом компьютерной сети и получив адрес своего почтового ящика, пользователь может сообщить его друзьям, знакомым. Каждый абонент электронной почты может через свой компьютер и модем послать письмо любому другому абоненту, указав в послании его почтовый адрес. Но сделать это можно, только сообщив компьютерной сети свой почтовый адрес и пароль (как доказательство того, что это действительно абонент).

Все письма, поступающие на некоторый почтовый адрес, записываются в выделенную для него область памяти сетевого компьютера. Сетевой компьютер, содержащий почтовые ящики абонентов, называется хост-компьютером (от host — хозяин). Существуют два основных типа электронной почты. Первый способ, называемый off-line (вне линии, вне связи, произносится: офлайн), заключается в том, что при каждом сеансе связи компьютера абонента с сетевым компьютером происходит обмен письмами в автоматическом режиме: все заранее подготовленные письма абонента передаются на сетевой компьютер, а все письма, пришедшие на адрес абонента, передаются на его компьютер. Название off-line подчеркивает тот факт, что сам процесс ознакомления с письмами происходит, когда связь с сетевым компьютером уже прекращена. В настоящее время этот метод практически не применяется.

Второй способ, названный, естественно, on-line (на линии, на связи, произносится: онлайн), заключается в том, что абонент во время сеанса связи со своего компьютера получает возможность обратиться к содержимому своего почтового ящика, просмотреть его и прочитать письма. Некоторые письма можно удалить, не читая, на другие письма можно сразу дать ответ, воспользовавшись клавиатурой своего компьютера. Можно также послать все заготовленные заранее письма, являющиеся текстовыми файлами. В режиме on-line абонент не пользуется автоматическим режимом, а отправляет письмо сам, указывая их адреса и задавая соответствующую команду сетевому компьютеру.

Один компьютер может обслуживать нескольких айо

нентов, В случае использования on-line сети каждый абонент осуществляет связь с компьютерной сетью и выполняет необходимые манипуляции для получения или отправки информации в соответствии со своими задачами во время сеанса связи.

## 1.2. Адресация

Адрес электронной почты, как и обычный почтовый адрес, должен содержать всю необходимую информацию для того, чтобы письмо дошло до адресата из любой части планеты. Точно так же, как и почтовый, электронный адрес состоит из двух частей:

- раздел «Куда» содержит указание на хост-компьютер;
- раздел «Кому» содержит учетное имя абонента.

В разных системах используются различные способы представления адреса. Например, в системе INTERNET и совместимых с ней разделы «Кому» и «Куда» разделены знаком @, причем слева указывается «Кому». Например,

user@mail.donetsk.ua,

где user - учетное имя абонента, а mail.donetsk.ua — имя хост-компьютера (mail) и указание, как его найти. Раздел «Куда» имеет иерархическую структуру. Уровни иерархии называются доменами (domain — владение, сфера деятельности) и разделены точками. Количество доменов в адресе не ограничено. Самый правый домен представляет собой домен верхнего уровня. В данном случае ia - код Украины. Для всех стран существуют двухбуквенные коды. Например: ai — Австралия, br — Бразилия, by — Беларусь, ca — Канада, cn — Китай, de — Германия, jp — Япония, uk — Великобритания, us — США.

Домен верхнего уровня не обязательно является кодом страны. Ниже приведены примеры нескольких доменов верхнего уровня, используемых в США:

- com - коммерческие организации и бизнес;
- edu - образовательные учреждения;
- net - структурные организации системы;
- org - неприбыльные организаций;
- int - международный домен.

Домены второго и третьего уровней дают уточнение для поиска хост-компьютера. Это может быть код города или региона, в США - штата. В нашем случае домен второго уровня указывает на сеть Донецка, а Третьего уровня - на сервер передачи почты.

## 1.3. Конверт

Для того чтобы написанное вами письмо добралось до адресата, надо поместить его в конверт, написать адрес и отправить по почте. Адресат, получив письмо, помимо своего адреса, обнаружит на конверте некоторые дополнительные данные, которые могут оказаться полезными.

Если на конверте указан обратный адрес, то он может оказаться единственной возможностью для обеспечения отправки ответа. Штемпели почтовых отделений покажут даты прохождения письма через эти учреждения.

По аналогии с конвертом каждое письмо, приходящее по электронной почте, снабжено так называемой шапкой, имеющей тот же смысл. В зависимости от того, какая телекоммуникационная система используется, структура адреса может выглядеть по-разному.

Структура электронного послания в системе INTERNET выглядит следующим образом:

```
From: User Name <senderEa@mail.donetsk.ua>
Date: 2, November 2002 14:25
To: vasya@mail.donetsk.ua
Cc: peLya@mail.donetsk.ua
Bcc: kolya@mail.donetsk.ua
Subject: Привет
```

Первая строка сообщает адрес и имя отправителя. Строка, начинающаяся с Date, содержит дату и время, когда послание было отправлено. Далее указывается адрес получателя. В строке, начинающийся с Cc, указывается адрес, которому посылается копия письма. В следующей строке указывается адрес пользователя, которому отправляется невидимая для адресата копия письма. Таких строк может быть несколько или не быть ни одной. В следующей строке указывается содержание письма, его заголовок (ин< > - да так делается и с обычными письмами, например в случае, когда организация требует пометить направляемые в нее письма кратким сообщением, например «На конкурс»). В предпоследней строке указывается идентификатор послания, << уникальный номер. Если это письмо послано в ответ на некоторое другое письмо, то номер этого исходного письма указывается в последней строке. Для первоначальных, инициативных писем эта строка отсутствует.

Однако точный, порядок строк шапки послания может меняться от системы к системе. Кроме того, в шапку могут добавляться дополнительные строки, например Importance - важность послания. Указанный в примере состав шапки послания является обязательным, так как все компоненты важны для правильной, доставки послания.

## 2. ПОЧТОВЫЕ ПРОТОКОЛЫ

Основными почтовыми протоколами в Интернете (для считая частных протоколов, шлюзуемых или туннелируемых через Интернет) являются SMTP (Simple Mail Transport Protocol), POP (Post Office Protocol) и IMAP (Internet Mail Access Protocol).

### 2.1. SMTP

SMTP — это почтовый протокол хост-хост. SMTP-сервер принимает письма от других систем и сохраняет их в почтовых ящиках пользователей. Сохраненные письма могут быть прочитаны несколькими способами. Пользователи с интерактивным доступом на почтовом сервере могут читать почту с помощью локальных почтовых приложений. Пользователи на других системах могут загрузить свои письма с помощью программ - почтовых клиентов по протоколам POP3 и IMAP.

UNIX-хосты сделали самым популярным SMTP. Широко используемыми SMTP-серверами являются Sendmail, Smail, MMDF и PPD. Самым популярным SMTP-сервером на Unix является Sendmail, написанный Брайаном Элманом. Он поддерживает создание очередей сообщений, переписывание заголовков писем, алиасы, списки рассылки и т. д. Обычно он конфигурируется так, что должен работать как привилегированный процесс. Это означает, что если его зашиту можно будет обойти каким-нибудь способом, атакующий сможет нанести вред, намного превышающий удаление электронных писем.

## 2.2. POP

POP — это самый популярный протокол приема электронной почты. POP-сервер позволяет POP-клиенту загрузить письма, которые были получены им от другого почтового сервера. Клиенты могут загрузить все сообщения или только те, которые они еще не читали. Он не поддерживает удаление сообщений перед загрузкой на основе атрибутов сообщения, таких, как адрес отправителя или получателя. POP версии 2 поддерживает аутентификацию пользователя с помощью пароля, но пароль передается серверу в открытом (незашифрованном) виде.

POP версии 3 предоставляет дополнительный метод аутентификации, называемый APOP, который прячет пароль. Некоторые реализации POP могут использовать Kerberos для аутентификации.

## 2.3. IMAP

IMAP — это самый новый и поэтому менее популярный протокол чтения электронной почты. IMAP4 поддерживает операции создания, удаления, переименования почтовых ящиков; проверки поступления новых писем; оперативное удаление писем; установку и сброс флагов операций; разбор заголовков в формате RFC-822 и MIME-IMB; поиск среди писем; выборочное чтение писем.

IMAP более удобен для чтения почты в путешествии, чем POP, так как сообщения могут быть оставлены на сервере, что избавляет от необходимости синхронизировать списки прочитанных писем на локальном хосте и на сервере.

## 2.4. MIME

MIME — это сокращение для многоцелевых расширений Интернет-почты (Multipurpose Internet Mail Extensions). Как сказано в RFC 2045, он переопределяет формат сообщений электронной почты, чтобы позволить:

- передачу текстов в кодировке, отличной от US-ASCII;
- передачу в письме нетекстовой информации в различных форматах;
- сообщения из нескольких частей;
- передачу в заголовке письма информации в кодировке, отличной от US-ASCII.

Он может использоваться для поддержки таких средств безопасности, как цифровые подписи и шифрованные сообщения. Он также позволяет посылать по почте выполняемые файлы, зараженные вирусами, или письма с РПС.

Как и веб-браузеры, программы чтения почты могут быть сконфигурированы так, чтобы автоматически запускать приложения-помощники для обработки определенных типов MIME-сообщений.

## 3. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ

Основные протоколы передачи почты (SMTP, POP3, IMAP4) обычно не осуществляют надежной аутентификации, что позволяет легко создать письма с фальшивыми адресами. Ни один из этих протоколов не использует криптографию, которая могла бы гарантировать конфиденциальность элект-

ронных писем. Хотя существуют расширения этих протоколов, решение использовать Их должно быть явно принято" как составная часть политики администрации почтового сервера. Некоторые такие, расширения используют уже имеющиеся средства аутентификации, а другие позволяют клиенту-и серверу согласовать тип аутентификации, который будет использоваться в данном соединении.

### 3.1. Фальшивые адреса отправителя

Адресу отправителя в электронной почте Интернета нельзя доверять, так как отправитель может указать фальшивый обратный адрес, или заголовок может быть модифицирован в ходе передачи письма, или отправитель может сам соединиться с SMTP-портом на машине, от имени которой он хочет Отправить письмо, и ввести текст письма.

### 3.2. Перехват письма

Заголовки и содержимое электронных писем передаются в чистом виде. В результате содержимое сообщения может быть прочитано или изменено в процессе передачи его по Интернету. Заголовок может быть модифицирован, чтобы скрыть или измешить отправителя или чтобы перенаправить сообщение. \* - . . . \* - . . . -

### 3.3. Почтовые бомбы

Почтовая бомба — это атака с помощью электронной почты. Атакуемая система переполняется письмами до тех пор, пока не выйдет из строя. Как это может случиться, зависит от типа почтового сервера и того, как он сконфигурирован, -

Некоторые провайдеры Интернета дают временные логины любому для тестирования подключения к Интернету, и эти логины могут быть использованы для начала подобных атак.

Типовые варианты выхода почтового сервера из строя:

1. Почтовые сообщения принимаются до тех пор, пока диск, где они размещаются, не переполнится. Следующие письма не принимаются. Если этот диск — основной системный диск, то вся система может аварийно завершиться. \* .

2. Входная очередь переполняется сообщениями, которые нужно обработать и передать дальше, до тех пор, пока не будет достигнут предельный размер очереди. Последующие сообщения не попадут в очередь.

3. У некоторых почтовых систем можно установить максимальное число почтовых сообщений или максимальный общий размер сообщений, которые пользователь может принять за один раз. Последующие сообщения будут отвергнуты или уничтожены.

4. Может быть превышена квота диска для данного пользователя. Это помешает принять последующие письма и может помешать ему выполнять другие действия. Восстановление может оказаться трудным для пользователя, так как, возможно, ему понадобится дополнительное дисковое пространство для удаления писем.

5. Большой размер почтового ящика может сделать трудным для системного администратора получение системных предупреждений и сообщений об ошибках.

6. Посылка почтовых бомб в список рассылки может привести к тому, что его члены могут отписаться от списка

### 3.4. Угрожающие письма

В прошлом, когда Интернет был исследовательской сетью, ее коммерческое использование было запрещено. Кроме того, слишком мало компаний и людей имели доступ к Интернет-почте, поэтому было нецелесообразно использовать ее для коммерческих целей. Сейчас Интернет расширился и разрешается использовать его в коммерческих целях, поэтому компании стали поддерживать списки рассылки для обмена информацией со своими клиентами. Как правило, клиенты должны послать запрос для того, чтобы попасть в список рассылки. Когда большие онлайн-сервисы стали шлюзовать письма в Интернет, неожиданно обнаружилось, что таким образом можно передать информацию гораздо большей аудитории. Так родился маркетинг в Интернете.

Так как любой человек в мире может послать вам письмо, может оказаться трудным заставить его прекратить посылать вам письма. Люди могут узнать ваш адрес из списка адресов организации, списка лиц, подписавшихся на список рассылки, или писем в Usenet. Если вы указали ваш почтовый адрес какому-нибудь веб-сайту, то он может продать ваш адрес так называемым почтовым мусорщикам. Некоторые веб-браузеры сами указывают ваш почтовый адрес, когда вы посещаете веб-сайт, поэтому вы можете даже не понять, что вы его дали. Много почтовых систем имеют возможности фильтрации почты, то есть поиска указанных слов или словосочетаний и заголовке письма или его теле, и Последующего помещения его в определенный почтовый

ящик или удаления. Но большинство пользователей не знает, как использовать механизм фильтрации. Кроме того, фильтрация у клиента происходит после того, как письмо уже получено или загружено, поэтому таким образом тяжело удалить большой объем писем.

Для безопасной атаки может использоваться анонимный ремэйлер. Когда кто-то хочет послать оскорбительное или угрожающее письмо и при этом скрыть свою личность, он может воспользоваться анонимным ремэйлером. Если человек хочет послать электронное письмо, не раскрывая свой домашний адрес тем, кто может угрожать ему, он может тоже использовать анонимный ремэйлер. Если он начнет вдруг получать нежелательные письма по своему текущему адресу, он может\* отказаться от него и взять новый.

Одним из часто используемых средств защиты, применяемым некоторыми пользователями Usenet, является конфигурирование своих клиентов для чтения новостей таким образом, что в поле Reply-To (обратный адрес) письма, посылаемого ими в группу новостей, помещается фальшивый адрес, а реальный адрес помещается в сигнатуре или в теле сообщения. Поэтому программы сбора почтовых адресов, собирающие адреса из поля Reply-To, окажутся бесполезными.

В конгрессе США было подано несколько биллей об ограничении на работу таких программ-мусорщиков. В одном предлагалось создать списки стоп-слов и помещать слово «реклама\*» в строку темы письма- В другом предлагалось считать их просто незаконными.

# Биология



## ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

### ИЗУЧЕНИЕ РАННИХ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

#### План

1. Масштабы геологического времени.
2. Основные подразделения геологической истории Земли.
3. Резкий рост разнообразия ископаемой фауны

#### 1. МАСШТАБЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

Очень многие науки занимаются изучением эволюционного развития организмов, исследуя различные аспекты Ископаемые останки растений и животных, которые существовали в давние геологические эпохи на Земле, изучаются *палеонтологией* — наукой о вымерших растениях и животных, о смене их во времени и пространстве, обо всех доступных изучению проявлениях жизни в геологическом прошлом. Для этого они изучают останки древних форм жизни и сопоставляют их с современными организмами. Им удается определить время существования вымерших форм, чтобы на этой основе восстановить *филогенез*. *Филогенез* представляет собой историческую преемственность растений и животных, а также всех остальных групп организмов, их эволюционную историю. Но палеонтология не достаточно исключительно своих данных. Ей обязательно нужны сведения и результаты исследований многих других наук, которые близки ей по направленности. К ним можно отнести *биологические, геологические и географические* дисциплины. К тому же известно, что сама палеонтология находится на «стыке» геологии и биологии. Палеонтология также необходима «помощь» таких наук, как *историческая геология, стратиграфия, палеогеография, палеоклиматология* и др. Это нужно, чтобы иметь возможность разобраться и правильно определить время существования вымерших организмов, понять условия их жизни и закономерности перехода их останков в ископаемое состояние. Использование данных *сравнительной анатомии* просто необходимо палеонтологам; чтобы проанализировать строение, физиологию, образ жизни и эволюцию вымерших форм. К тому же с помощью *сравнительной анатомии* довольно просто установить гомологию органов и структуру разных видов. Что такое *гомология*? Она представляет собой сходство, которое основывается

на родстве. Если в организмах присутствуют гомологичные органы, это является прямым доказательством родственных связей этих организмов. Это подтверждает, что организмы имеют либо общих предков, либо являются потомками вымерших организмов. Как пришло, те гомологичные органы имеют одинаковое строение, их развитие происходит из аналогичных эмбриональных зачатков, а также следует указать, что они занимают одинаковое положение в организме.

Большое значение для палеонтологии имеет и развитие таких наук, как *функциональная анатомия и сравнительная физиология*. Они помогают палеонтологам правильно понять, как функционировали органы у вымерших организмов. Для анализа строения, жизнедеятельности и условий существования вымерших животных ученые используют принцип актуализма, который был выдвинут геологом Д. Геттоном. Впоследствии он был детально разработан одним из крупнейших геологов XIX в. Ч. Лайелем. Согласно этому принципу все закономерности и взаимосвязи, которые можно наблюдать в явлениях и объектах неорганического и органического мира в нынешнее время, имели место в прошлом. Безусловно, никто не может дать стопроцентной гарантии, но многие ученые приходят к выводу, что в большинстве случаев этот принцип верен. Как известно, палеонтологическая летопись, которая представлена ископаемыми останками вымерших организмов, иногда не дает полной картины из-за многочисленных пробелов. Эти пробелы возникают из-за специфичности условий захоронения останков организмов и очень маленькой вероятности совпадения всех необходимых для этого факторов. Чтобы воссоздать филогенез организмов полностью, реконструировать недостающие звенья на родословном древе, недостаточно только палеонтологических данных и методов. Помочь в этом может метод тройного параллелизма, который был введен в науку немецким ученым З. Геккелем. Он



основан на сравнении палеонтологических, сравнительно-анатомических и эмбриологических данных. Ученый опирался на закон, который был сформулирован им самим. Это основной биогенетический закон. В его основе лежит понимание того, что индивидуальное развитие организма (онтогенез) — это сжатое повторение филогенеза. Это значит, что детальное изучение и анализ ныне развивающихся организмов даст возможность понять, как происходили эволюционные изменения всех живых организмов, в том числе и тех, которые давно вымерли. Гораздо позже ученый А. Н. Северцов доказал, что Геккель немного ошибался. Северцовым выведена *теория филэмбриогенеза*, в которой он доказывает, что как раз благодаря эволюции онтогенеза возможно проявление филогенеза. Существуют частные случаи, когда эволюционная перестройка какого-либо из органов протекает с помощью изменения поздних стадий его индивидуального развития, т. е. новые признаки формируются в конце онтогенеза (это Северцов назвал анаболией). Тогда действительно можно наблюдать описанное Геккелем соотношение между онтогенезом и филогенезом. Лишь в подобных случаях возможно привлечение эмбриологических данных для исследования филогенеза. Северцовым приводятся интересные примеры реконструкции гипотетических недостающих звеньев в филогенетическом древе. Исследование онтогенезов современных организмов необходимо еще и для того, чтобы иметь правильное представление о возможных изменениях онтогенеза, которые и дают толчок к эволюции;

Чтобы понять сущность эволюционного процесса и сделать причинный анализ хода филогенеза, необходимы выводы *эволюционистки*. Эта наука является аналогом теории эволюции и называется иначе *дарвинизмом* от имени великого создателя теории естественного отбора Ч. Дарвина. Представители этой науки изучают сущности механизмов, общих закономерностей и направлений эволюционного процесса. Сама наука является теоретической базой всей современной биологии. Эволюция организмов — это особая форма существования живой материи во времени. К тому же все современные проявления жизни на любом уровне организации живой материи можно понять, лишь учитывая эволюционную предисторию.

Вот далеко не полный перечень наук, участвующих в изучении и анализе развития жизни на Земле в прошлые эпохи. Палеонтологи привлекают данные *систематики*, *биогеографии*. Также ученых очень интересуют вопросы происхождения человека и его эволюции, так как здесь есть существенные отличия от всех остальных классов животных в связи с развитием трудовой деятельности и социальными условиями.

Чтобы разобраться в эволюции организмов, надо знать, как она проходила во времени, учитывать продолжительность всех ее этапов. Осадочные породы помогают определить возраст местности. Более древние породы лежат под более поздними пластами

Чтобы правильно определить относительный возраст пластов осадочных пород разных регионов, необходимо сопоставить сохранившиеся в них ископаемые организмы. Это возможно сделать благодаря палеонтологическому методу, предложенному в работах английского геолога У. Смита в конце XVIII — начале XIX в. Ученые выяснили, что среди ископаемых организмов, которыми характеризуется каждая эпоха, можно выделить некоторое количество наиболее распростра-

ненных видов. Эти виды стали называться *руководящими не копаемыми*.

Абсолютный возраст осадочных пород, т. е. тот промежуток времени, который прошел с начала их образования, установить достаточно трудно. Информацию об этом можно получить, исследуя вулканические породы, образовавшиеся из остывающей магмы. В магме следует учитывать содержание радиоактивных элементов и продуктов распада. Известно, что радиоактивный распад в таких породах начинается со времени их кристаллизации из расплавов магмы, причем продолжается он с неизменной скоростью до тех пор, пока не исчерпаны все запасы радиоактивных элементов.

Благодаря этому определить возраст породы достаточно легко. Для этого нужно только определить содержание в горной породе того или иного радиоактивного элемента и продуктов его распада, учитывая скорость распада, и можно достаточно точно вычислить абсолютный возраст данной породы.

Для осадочных пород приходится учитывать приблизительный возраст по отношению к абсолютному возрасту слоев вулканических пород. Продолжительное и кропотливое исследование относительного и абсолютного возраста горных пород в разных регионах земного шара, которое проводилось несколькими поколениями геологов и палеонтологов, позволило обозначить основные вехи геологической истории Земли. Границы между этими подразделениями соответствуют разному рода изменениям геологического и биологического (палеонтологического) характера. Это могут быть изменения режима осадконакопления в водоемах, которые приводят к формированию иных типов осадочных пород, усиление вулканизма и горообразовательных процессов, вторжение моря (морская трансгрессия) благодаря опусканию значительных участков континентальной коры или повышению уровня океана, существенные изменения фауны и флоры. Поскольку подобные события происходили в истории Земли нерегулярно, длительность различных эпох, периодов и эр неодинакова. Иногда создает трудности огромная длительность древнейших геологических эр (археозойской и протерозойской), которые к тому же не разделены на меньшие временные промежутки (во всяком случае, нет еще общепринятого деления). Это возникло в первую очередь из-за самого фактора времени, т. е. древности отложений археозоя и протерозоя, которые подвергались за свою длительную историю значительному метаморфизму и разрушению, в результате чего стирались су-  
Шествовавшие когда-то вехи развития Земли и жизни. Отложения архейской и протерозойской эр содержат чрезвычайно мало ископаемых останков организмов; по этому признаку археозой и протерозой объединяют под названием «криптозой» (этап скрытой жизни), противопоставляя объединению трех последующих эр — фанерозой (этап явной, наблюдаемой жизни). Возраст Земли определяется различными учеными по-разному, но можно указать приблизительную цифру — 5 млрд лет

## 2. ОСНОВНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ

Археозойская и протерозойская эры, которые составляют криптозой, длились примерно 3,4 млрд лет. Это говорит о том, что криптозой составляет 7/8 всей геологической истории. Стоит заметить, что в отложениях пород этого периода сохранилось лишь небольшое количество ископаемых остан-

ков вымерших организмов. Поэтому ученым трудно точно определить, как же развивалась жизнь в течение этого достаточно продолжительного промежутка времени.

Самые древние остатки вымерших организмов ученые нашли в осадочных толщах Родезии. Осадочные породы имеют здесь возраст 2,9—3,2 млрд лет. Были обнаружены следы жизнедеятельности водорослей (по всей видимости, синезеленых). Это убедительно доказывает, что приблизительно 3 млрд лет назад на Земле уже существовали фотосинтезирующие организмы. Это водоросли. Предполагается, что появление жизни на Земле должно было произойти намного раньше. Называют цифру 3,5—4 млрд лет назад. Наиболее изучена протерозойская флора. Она представлена нитчатыми формами длиной до нескольких сотен микрометров и толщиной 0,6—16 мкм. Все они имеют различное строение. Также найдены остатки одноклеточных организмов диаметром 1—16 мкм. Остатки этой среднетерозойской флоры были найдены в Канаде. Ученые исследовали кремнистые сланцы на северном берегу озера Верхнего и наткнулись на остатки вымерших грибоподобных организмов. Возраст отложений составляет примерно 1,9 млрд лет.

Очень часто в осадочных породах, относящихся к промежутку времени 2—1 млрд лет назад, ученые находят *строматолиты* — известковые или доломитовые караваяобразные тела на дне морских и пресноводных водоемов, возникшие в результате жизнедеятельности низших водорослей. Это только подтверждает версию о широком распространении и активной фотосинтезирующей и рифостроительной деятельности синезеленых водорослей.

Следующий важнейший этап в эволюции жизни подтверждается рядом находок ископаемых остатков в отложениях, которые имеют возраст 0,9—3 млрд лет. Среди них найдены прекрасно сохранившиеся останки одноклеточных организмов размером 2—8 мкм, в которых удалось различить внутриклеточную структуру, похожую на ядро; обнаружены также стадии деления одного из видов этих одноклеточных организмов, напоминающие стадии *митоза*, — способа деления эукариотических (т. е. имеющих ядро) клеток.

Если выводы, сделанные после тщательного изучения найденных останков, верны, то это только подтверждает, что около 1,6 млрд лет назад эволюция организмов миновала важнейший рубеж: был достигнут уровень организации эукариот. О первых следах жизнедеятельности червеобразных многоклеточных можно узнать из позднепротерозойских отложений. Уже в вендские времена (примерно 650—570 млн лет назад) существовали животные, которых можно было отнести к различным типам. Отпечатков мягкотелых вендских животных не так уж много, однако они известны во всех уголках земного шара. Целый ряд интересных находок ученые сделали на территории бывшего СССР, обнаружив их в позднепротерозойских отложениях.

В 1947 г. Р. Спрингом была обнаружена богатая позднепротерозойская фауна. Ученый нашел ее в Центральной Авст-

ралии. Позднее исследовавший ее М. Глесснер предполагает, что она состоит из трех десятков видов *самых* разнообразных многоклеточных животных, которые можно отнести к разным типам. Большую часть найденных форм можно отнести к кишечнополостным. К ним относятся медузоподобные организмы, которые по предположениям находились в среднем слое воды, и находящиеся близ дна полиплоидные формы, которые по виду напоминают современных алыционидов или морские перья. Ученые подтвердили, что все они, как и подобные животные адиакарской фауны, не имеют твердого скелета.

Помимо кишечнополостных в кварцитах Паунд, где и находится адиакарская фауна, обнаружены останки червеобразных организмов, которых относят к плоским и кольчатым червям. Некоторые из представленных остатков считаются возможными предками членистоногих. К тому же там же найдены останки неизвестной таксономической принадлежности. Это только лишний раз подтверждает, что в вендское время существовало большое разнообразие многоклеточных мягкотелых животных. Из этого можно сделать вывод: учитывая, что в вендское время существовало огромное разнообразие видов, в том числе и достаточно высокоорганизованных животных, то, по всей видимости, до вендского периода жизнь существовала продолжительное время. Предполагается, что многоклеточные животные появились гораздо раньше — примерно 700—900 млн лет назад.

### 3. РЕЗКИЙ РОСТ РАЗНООБРАЗИЯ ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ

На рубеже протерозойской и палеозойской эры сильно изменяется состав ископаемой фауны. Неожиданно после толщ верхнего протерозоя, в которых наблюдалось почти полное отсутствие жизни, в осадочных породах кембрия, начиная с самых нижних его пластов, возникает огромное количество и разнообразие останков ископаемых организмов. Есть среди них и губки (плеченогие моллюски), а также представители вымерших членистоногих. Зато уже к концу кембрия возникают практически все известные ученым типы многоклеточных животных. До сих пор исследователи не могут объяснить такой внезапный скачок в эволюции живых форм.

По всей видимости, обособление всех основных типов животных совершилось в верхнем протерозое 600—800 млн лет назад. Ученые предполагают, что примитивные представители всех групп многоклеточных животных являлись небольшими организмами, лишенными скелета. Тем временем в атмосфере шло накопление кислорода и увеличивалась мощность озонового экрана, что и привело к увеличению размеров тела животных и приобретению ими скелета. В результате организмы получили возможность широкого расселения на небольшие глубины различных водоемов, а это стало причиной того, что значительно выросло число разнообразных форм жизни.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ ДАРВИНА

### План

1. Эволюционные представления до Чарлза Дарвина,
2. Возникновение учения Чарлза Дарвина.
3. Основные положения учения Дарвина.

### 1. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДО ЧАРЛЗА ДАРВИНА

На Земле имеется не менее 2 млн видов животных, до 0,5 млн видов растений, сотни тысяч видов грибов и микроорганизмов. Непросто объяснить возникновение такого многообразия видов, а тем более причины их приспособленности к среде обитания. Но одному человеку это удалось: Это был английский ученый Чарлз Дарвин. В XIX веке им была создана научная теория эволюции живой природы.

Ранее большая часть ученых-биологов считала, что живых организмов существует такое количество, сколько их создал Бог. Нет и Не было организмов, которые не соответствовали бы цели, задуманной творцом. Не существует и лишних органов — все до мелочей продумано создателем. Основной смысл мировоззрений этого периода — постоянство, неизменность и изначальная целесообразность природы. Это учение было названо метафизическим (от греч. «мета» — над, «финне» — природа) и всячески поддерживалось правящими кругами и особенно церковью.

В XVII и XVIII веках было описано множество видов растений, минералов и животных. Карл Линней (1707—1778), шведский врач и натуралист, попытался систематизировать полученные материалы. Ему удалось на основе сходства по одному-двум наиболее заметным признакам классифицировать организмы на виды, роды, классы. Он первым предложил отнести человека к человекообразным обезьянам. Предшественники Линнея предлагали ввести й биологию двойные латинские названия: род и вид. Линней решил использовать это нововведение, которое помогло общаться ученым из разных стран мира. Однако Линней придерживался теории метафизичности природы, видя в ней изначальную целесообразность. Любой из видов ученый рассматривал как результат отдельного творческого акта, вид считался постоянным и неизменным, совершенно не связанным родством с другими видами. Лишь к концу жизни Линней пришел к выводу, что некоторые пилы могут возникать с помощью скрещивания или под влиянием внешней среды.

Труды Линнея внесли огромный вклад в биологическую науку. Ученый предложил приемлемую классификацию животных и растений; ввел латинские двойные названия; ботанический язык с его помощью стал более понятен и совершенен.

В начале XIX века появляется новая работа по биологии «Философия зоологии». Ее автором был французский ученый Жан Батист Ламарк (1744—1829). В этом труде Ламарк изложил свои эволюционные идеи. Так, он утверждал, что новые виды образуются очень медленно, поэтому, мы не можем заметить этого. Изначально эволюционировали низшие виды, которые постепенно поднимались на высшие ступени.

Ламарк внес огромный вклад в развитие биологической науки. Ему первому пришла в голову идея об эволюции жи-

вой природы, он указал на историческое развитие от простого к сложному. Именно он поднял вопрос о факторах, которые являются движущими силами эволюции. Однако о его идеях не все было правильным. Ламарк видел причину эволюции в якобы присущем всему живому миру стремлении к совершенству. Неверными являются его мысли о причинах возникновения приспособленности живых организмов к условиям окружающей среды, его утверждение относительно появления у организмов исключительно полезных изменений, которые затем должны закрепляться в поколениях.

Следует признать, что наука конца XVIII и начала XIX века не в состоянии была правильно объяснить движущие силы развития органического мира. Она могла только поставить вопросы, но не ответить на них. Это были вопросы о возникновении огромного многообразия видов; о непонятной приспособленности организмов к условиям окружающей среды; о необъяснимом повышении организации каждого последующего аида живых существ.

### 2. ВОЗНИКНОВЕНИЕ УЧЕНИЯ ЧАРЛЗА ДАРВИНА

Учение Чарлза Дарвина стало возможным благодаря воз-  
никшим общественно-экономическим предпосылкам. Первая половина XIX века стала тем временем, когда в странах Западной Европы начал очень быстро развиваться капитализм. Особенно заметно это было в Англии. Капитализм дал толчок к развитию науки, промышленности, техники. Промышленность увеличила спрос на сырье. А население быстро растущих городов стало потреблять больше продуктов питания. Все это естественным образом способствовало развитию сельского хозяйства.

Вторая причина возникновения учения Дарвина - новые открытия в области естественных наук. Возникло описание систематических групп живых организмов, что дало возможность подумать о вероятности их родства.

С помощью сравнения у животных был установлен единый план строения тела и многих органов. Ученые решили сравнить и ранние стадии развития зародышей и пришли к выводу, что они поразительно похожи. Затем принялись изучать ископаемые растения и животных. Тогда же была обнаружена последовательная смена низкоорганизованных форм жизни более высокоорганизованными.

Появились многочисленные интересные материалы из заморских экспедиций. В то же время возникали новые породы животных и сорта растений, создание которых шло вразрез с метафизическими представлениями о природе. Нужен был ученый, который смог бы сделать выводы из появившегося материала, связать идеи в единое целое с помощью строгой логики. Это удалось сделать Чарлзу Дарвину (1809—1882).

Из биографии Дарвина известно, что он с детства любил собирать растения, наблюдать за животными, проводить химические опыты. В студенческие годы много читал научной ли-

температуры, научился применять на практике методику полевых исследований.

Дарвину даже удалось совершить кругосветное путешествие. По пути его заинтересовали геологическое строение флора и фауна многих стран, Дарвином было отправлено в Англию множество различных коллекций.

Будучи в Южной Америке, Дарвин нашел останки вымерших животных. Он попытался их сравнить с современными животными и пришел к выводу, что они имеют родственные корни. На Галапагосских островах Дарвину повстречались неизвестные науке виды ящериц, птиц и черепах. Они показались ему похожими на южноамериканские виды. Тогда ученый предположил, что эти виды попали на острова с материка, а потом в результате влияния окружающей среды изменились. Австралия заинтересовала ученого своими яйцекладущими и сумчатыми животными, которые нигде больше не встречаются. Дарвин сделал вывод, что Австралия стала отдельным материком в то время, когда на всей планете еще не возникли высшие млекопитающие. Поэтому яйцекладущие и сумчатые развивались в Австралии независимо от эволюции остальных животных на других материках. Все больше и больше убеждался Дарвин в том, что все виды изменяются и одни происходят от других. Свои первые записи о происхождении Ридов ученый сделал как раз во время кругосветного путешествия.

### 3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ ДАРВИНА

В течение 20 лет Дарвин работал над созданием эволюционного учения, и в 1859 году оно было наконец опубликовано под названием «Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь». Дальнейшие работы Дарвина показывают, что ученого долго волновал вопрос о происхождении видов. На огромном фактическом материале в книге «Изменение домашних животных и культурных растений» Дарвин указал на закономерности эволюции пород домашних животных и сортов культурных растений.

Ученый пытается объяснить и происхождение человека от животных. Об этом он пишет в одной из своих работ под названием «Происхождение человека и половой отбор», где использует свою же эволюционную теорию. Ученому принадлежат капитальные труды по ботанике, зоологии и геологии, в которых детально разработаны отдельные вопросы эволюционной теории.

Дарвину удалось показать движущие силы эволюции. Он уже не метафизически, а материалистически сумел объяснить возникновение и относительный характер приспособленности действием только естественных законов, не приписывая этого сверхъестественным силам.

Дарвину удалось доказать, что движущими силами, эволюции пород и сортов являются наследственная изменчивость

и отбор, производимый человеком. Человек долгое время пытался отобрать для улучшения каких-либо качеств особей с интересующим его изменением, закрепленным, конечно же, генетически. Чтобы вывести новый вид, он отстранял от размножения остальные особи. В результате такой селекции были получены или выведены новые сорта и породы, свойства которых были необходимы и интересны человеку.

В природе действуют те же законы, не более жесткие. Все живые организмы размножаются, производя себе подобных. Однако лишь немногие из потомства доживают до половозрелого состояния. Большая часть особей гибнет, не оставив после себя потомства. Далее между всеми особями, как одного вида, так и между особями разных видов, идет борьба за существование. Дарвин понимал эту борьбу как сложные и многообразные отношения организмов между собой и с окружающей средой. То же касалось и потомства этих особей. Следствием борьбы за существование является естественный отбор. Что это такое? По Дарвину, это «сохранение благоприятных индивидуальных различий и изменений и уничтожение вредных». Борьба за существование и естественный отбор стали, согласно теории Дарвина, основными движущими силами (факторами) эволюции всего живого.

Эти факторы и индивидуальные наследственные отклонения в длинном ряду поколений снова приведут к изменению видов, делая их все более приспособленными к условиям обитания. Ведь понятно, что приспособленность всегда будет относительной благодаря постоянно изменяющемуся миру.

Еще одним результатом естественного отбора стало многообразие видов, населивших Землю.

Все отрасли биологической науки вынуждены были перестраиваться в связи с появлением учения Дарвина. Палеонтология заинтересовалась путями развития органического мира. Систематика решила заняться изучением родственных связей и происхождением систематических групп. Эмбриологи стали устанавливать общес в стадиях, индивидуального развития организмов в процессе эволюции. Физиология человека и животных попыталась сравнить жизнедеятельность человеческую и животную, чтобы выявить моменты, их роднящие.

Начало XX века ознаменовалось изучением естественного отбора на основе экспериментов. Начала быстро развиваться генетика, а следом за ней и экология. Передовая интеллигенция России искренне поддержала идеи Дарвина. Пресса стала публиковать статьи, посвященные гениальному открытию английского ученого. В 1864 году на русском языке впервые было опубликовано «Происхождение видов».

Русские ученые продолжили разрабатывать идеи Дарвина. Всем ныне известны имена братьев Ковалевских, К. А. Тимирязева, И. И. Мечникова, И. П. Павлова, Н. И. Вавилова, А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена, С. С. Четверикова и других ученых, которые использовали в своих исследованиях идеи Ч. Дарвина.

## ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫЕ ОБЕЗЬЯНЫ

### План

1. Общие сведения о человекообразных обезьянах.
2. Интеллект.
3. Язык.
4. Восприятие прекрасного.

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯНАХ

К человекообразным обезьянам принято относить *шимпанзе*, *карликового шимпанзе* (бонобо), *гориллу* и *орангутанга*. Вместе с человеческим существом они составляют группу высших животных, относящуюся к большому зоологическому отряду приматов. Если сравнить их с остальными животными, то можно отметить одну яркую особенность: они более других представителей животного мира похожи на людей. Это касается и телосложения, и даже поведения. Что удивительно, й группы крови, и структура генов идентичны человеческим.

Место обитания человекообразных обезьян — тропики Азии и Африки. Различные их виды отличаются по своим образу жизни и месту обитания. Например, шимпанзе, к ним примыкают и карликовые шимпанзе, выбрали для себя местом обитания деревья и землю. Они неплохо прижились во всех типах африканских лесов и открытых саванн, хотя бонобо населяют лишь влажные тропические леса бассейна реки Конго/

Западная береговая горилла, а также восточная равнинная обитают во влажных тропических лесах. Горная горилла предпочла леса умеренного климата. Гориллы достаточно массивные животные, поэтому они не рискуют забираться на деревья. Они чувствуют себя гораздо спокойнее, находясь на земле. Гориллы образуют группы, похожие на человеческие семьи, однако число их членов постоянно меняется.

А вот орангутанги, наоборот, не любят проводить время о кругу своих семей. Живут они во влажных и болотистых лесах островов Суматры и Калимантана. Предпочитают проводить время на деревьях, неспешно перебираясь с ветки на ветку, часто зависая на своих длинных руках. Руки доходят практически до лодыжек.

Иногда человекообразные обезьяны становятся на ноги, чтобы освободить для какой-либо цели руки. Обезьяны всех перечисленных видов — очень сообразительные существа. Довольно часто они используют различные предметы в качестве орудий. Интересно заметить, что у человекообразных обезьян неплохо развита мимика, которая словно еще раз подтверждает, насколько сильно эти существа похожи на человека.

### 2. ИНТЕЛЛЕКТ

Как-то ученые провели такой эксперимент с гиббоном. К нему в клетку они установили зеркало. Они не знали, как отреагирует на него гиббон. Обезьяна заинтересовалась новым предметом, но, увидев свое отражение, заверещала и убежала от него подальше. Потом последовала вообще непредвиденная реакция. Обезьяна схватила зеркало и стала бросать его в разные стороны. Ученые сделали вывод: животное себя не утнуло. Оно решило, что в клетке находится еще какое-то существо, пытающееся сделать что-либо плохое. Аналогичное поведение и опальных жипотных.

Иначе ведут себя человекообразные обезьяны. Увидев себя в зеркале, они действуют словно разумные существа. Учеными был проведен опыт с Сумой — орангутангом-самкой. Увидев себя в зеркале, она сначала тоже испугалась. Но это длилось недолго. Затем она решила поэкспериментировать: стала закрывать руками глаза, оставляя между ними щель\*, чтобы можно было подглядывать, начала корчить рожицы. Сума даже встала на голову, чтобы посмотреть на перевернутый с ног на голову мир. Наступило время обеда. Сума, обеда, прилепила к щеке шкурку от помидора. Однако, увидев себя в зеркале, обезьяна уверенно стряхнула пальцем эту шкурку. Это действие только подтвердило, что орангутанг узнал себя в зеркале. Этот эксперимент лишний раз доказал, что человекообразные обезьяны — высокоразвитые в интеллектуальном отношении существа.

Низшие обезьяны не могут понять, что видят в зеркале лишь свое отражение. Сделать это могут только человекообразные обезьяны. Хотя и здесь есть некоторые колебания в интеллекте: чтобы узнать себя в зеркале, шимпанзе необходимо в общей сложности один день; орангутанги узнают свое отражение за 3 дня; гориллам для подобного отождествления потребуется 5 дней.

Чтобы доказать высокий интеллект человекообразных обезьян, учеными было проведено еще несколько экспериментов.

Как-то исследователи подвесили довольно-таки высоко любимое лакомство обезьян. Те не имели возможности без каких-то приспособлений достать угощение. Ученые также поставили перед обезьянами несколько кубов различной величины. Животные не заставили себя долго ждать. Они очень быстро поняли: чтобы достать лакомство, необходимо ставить кубы друг на друга. Тогда из них можно получить башню, с помощью которой можно добраться до любимой сладости. Также ученые заметили, что в процессе строительства башни сначала использовались большие кубы, а уже затем на них ставились меньшие по размеру.

Многие из человекообразных обезьян пытаются разрезать и более сложные задачи. Им дается два ящика. В одном из них лежит ключ от другого, в котором находится вознаграждение. С помощью отвертки обезьяны открывали один из ящиков, доставали оттуда ключ. Потом открывали второй ящик и отыскивали там вознаграждение. Но случается и так, что обезьяны предлагают свои, типично «обезьяньи» методы решения предложенных задач. Некоторые из них, к примеру, не хотят строить башню из кубов, а будут бросать палку, пытаясь сбить лакомство, либо, раскачиваясь на веревке, будут стараться схватить свое вознаграждение в полете.

Понятно только одно. Человекообразные обезьяны все же пытаются найти решение задачи, и часто им удается подобрать несколько способов. Этим они еще раз подтверждают свой высокий интеллект по сравнению с остальными животными.

### 3. ЯЗЫК

• “••” С давних времен люди мечтали пообщаться с животными. Они стремились научить пойманных детенышей человекообразных обезьян разговаривать. Но, к сожалению, никому не удалось этого сделать. Обезьяны не смогли ничего произнести — только несколько невразумительных слов. Их словарный запас невозможно сравнить со словарным запасом говорящих попугаев.

У человекообразных обезьян во рту и полости зева нет некоторых звукообразующих элементов тех органов, что соответствуют органам речи человека, поэтому они никогда не смогут научиться произносить звуки подобно человеку. Но все же у человекообразных обезьян существует набор различных звуков, которые помогают выразить эмоции. Их не более 30. Испуг или угрозу обезьяны выражают пронзительными, резкими криками; страстное желание — пытением; недовольство — брюзжанием; призыв к вниманию — звуком «э-э-э\*»; радость — визгом. С помощью этих звуков животные могут узнать настроение соплеменников. Жесты, мимика, осанка — все это помогает обезьянам узнавать передаваемую информацию. Тогда ученые решили применить для общения с человекообразными обезьянами язык жестов. Обезьяны быстро научились «говорить» на этом языке, и теперь с ними можно вести настоящие беседы.

Известный ученый профессор Аллан Гарднер просил свою четырехлетнюю шимпанзе Уошу на языке глухонемых: «Пожалуйста — дай — мне — газету\*». Малышка, прежде чем сделать то, что просил профессор, отвечала: 4 Пожалуйста — дай — мне — яблоко». Она просила вознаграждение еще до того, как выполнила поручение. Тогда профессор попросил

дать ему холодильник, что, естественно, было невыполнимо для подопечной. И она ответила ему жестами, что *он* странный, не трогаясь с места.

### 4. ВОСПРИЯТИЕ ПРЕКРАСНОГО

Когда обезьянам давали краски, кисть и бумагу, они тут же принимались рисовать. При этом они все исполняют очень аккуратно. Во время рисования они очень редко вылезают за края страницы, четко делят плоскость бумаги на части. Получаются картины, которые очень похожи на произведения современных абстракционистов.

Иногда экспериментаторы даже выставляли эти «работы» в художественных галереях, и никому даже не приходило в голову, что авторами были не художники, а человекообразные обезьяны.

Эти животные любят рисовать и не просят за свои работы никакой награды. Они удивительным образом ощущают, когда картина закончена, и ни за что не хотят рисовать на завершенной, на их взгляд, работе. Когда же экспериментаторы в самый разгар работы забирают у животных кисточку, то те моментально начинают злиться.

Ученые долгое время исследовали поведение человекообразных обезьян и пришли к выводу, что у них есть ярко выраженное эстетическое чувство, хотя и в зачаточном состоянии. Они приводят в пример шимпанзе, которые обитают в тропиках. Животные во время заката находились на опушке поляны и с восхищением вглядывались в картину вечернего неба. Случается, что некоторые человекообразные обезьяны любят украшать себя, используя для этого подручные средства, например, лианы.

## СЕЛЕКЦИЯ

### План

1. Что такое селекция.
2. Селекция в растениеводстве.
3. Селекция в животноводстве.
4. Селекция микроорганизмов.

### 1. ЧТО ТАКОЕ СЕЛЕКЦИЯ

Что называют селекцией? Селекция — это наука, которая разрабатывает методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений и пород животных с нужными человеку признаками; она является также отраслью сельскохозяйственного производства, занимающейся выведением сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, пород животных.

С помощью селекции разрабатываются способы воздействия на растения и животных. Это происходит с целью изменения их наследственных качеств в нужном для человека направлении. Селекция стала одной из форм эволюции растительного и животного мира. Она подчинена тем же законам, что и эволюция видов в природе, однако естественный отбор здесь частично заменен искусственным.

Теоретической основой селекции является генетика, которая разрабатывает закономерности наследственности и из-

менчивости организмов. Используя эволюционную теорию Чарлза Дарвина, законы Грегора Менделя, учения о чистых линиях и мутациях, ученые смогли разработать методы управления наследственностью растительных и животных организмов. В селекционной практике особое место принадлежит генетическому анализу.

Биологами выделяется три отрасли селекции: селекция в растениеводстве, селекция в животноводстве и селекция микроорганизмов.

### 2. СЕЛЕКЦИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Считается, что одновременно с земледелием появилась и примитивная селекция. Человек, начав выращивать растения, отбирал, сохранял и пытался прорастить лучшие из них. Известно, что многие культурные растения начали свою жизнь еще 10 тысяч лет до нашей эры. Селекционеры древности сумели

создать прекрасные сорта плодовых растений, винограда, многие сорта пшеницы, бахчевых культур. Большое влияние на развитие селекции растений оказали работы западноевропейских селекционеров-практиков XVIII века. К ним относятся английские ученые Галлст, Ширеф, немецкий ученый Римпау, ими были созданы несколько новых сортов пшеницы, разработаны способы выведения новых сортов. Уже в 1774 г. под Парижем создается селекционная фирма «Вильморен». Ее селекционеры первыми в мире оценивали отбираемые растения по потомству. Также они обратили внимание на свеклу. Им удалось вывести такие сорта сахарной свеклы, которые содержали практически в 3 раза больше сахара, чем уже известные. Этой работой было доказано огромное влияние селекции на изменение природы растений в нужную человеку сторону. В Европе и Северной Америке в конце XVIII — начале XIX веков появляются новые промышленные семенные фирмы и крупные селекционно-семеноводческие предприятия. Капитализм повлиял и на зарождение промышленной селекции растений. Также на ее развитие оказали влияние достижения ботаники, микроскопической техники и многое другое.

Россия пытается не отставать от нововведений селекции. И. В. Мичурин начинает селекцию плодовых культур. Он применяет новые оригинальные методики, с помощью которых выводит множество новых сортов плодовых и ягодных культур. У Мичурина много работ по гибридизации географически отдаленных форм. Его работы имели большое значение для теории и практики селекции растений. В США одновременно с Мичуриным Л. Бербанк создает целый ряд новых сортов различных сельскохозяйственных культур путем тщательного проведения скрещиваний и совершенного отбора. Среди них были и такие формы, которые ранее не встречались в природе. К ним относятся бескосточковая слива, неколючие сорта ежевики.

Для селекции растений большое значение имеет развитие научных основ отбора и гибридизации, а именно изучение генетических и физиолого-биохимических основ иммунитета, наследование важнейших количественных и качественных признаков (белка и его аминокислотного состава, жиров, крахмала, Сахаров). Важны также методы создания исходного материала. К ним относятся полиплоидия, экспериментальный мутагенез, гаплоидия, клеточная селекция, хромосомная и генная инженерия, гибридизация протопластов, культура зародышевых и соматических клеток и тканей растений. Современная селекция несколько отличается от того, что было ранее. Сейчас в качестве исходного материала в ней используются естественные и гибридные популяции, самоопыленные линии, искусственные мутанты и полиплоидные формы. Большая часть сортов сельскохозяйственных растений была создана с помощью отбора и внутривидовой гибридизации. В результате были получены мутантные и полиплоидные сорта зерновых, технических и кормовых культур. Для того чтобы гибридизация была успешной, нужно определиться с правильным подбором для скрещивания исходных родительских пар, особенно по эколого-географическому принципу. Ступенчатая гибридизация используется для того, чтобы объединить в гибридном потомстве признаки нескольких родительских форм. Во всем мире прибегают к этому методу. А чтобы усилить желаемые свойства одного из родителей в гибридном потомстве, применяются возвратные скрещивания. Отдаленная гибридизация применяется, чтобы сочетать в одном сорте признаки и свойства разных видов или родов растений.

### 3. СЕЛЕКЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Как и в селекции растений, на ранних этапах развития животноводства породы создавались в результате бессознательного отбора или под влиянием природно-экономических условий. Но процесс накопления зоотехнической информации шел, и вскоре сложились определенные методы создания пород по заранее намеченной программе отбора и подбора. Начал использоваться инбридинг, чтобы закрепить определенные качества. *Инбридинг* — близко-родственное скрещивание животных. Таким образом были выведены многие из пород мирового значения (шортгорнская, голландская породы крупного рогатого скота и др.).

В селекции животных широко применяются современные генетические методы. Среди них большое значение имеют *генетика популяций*, а также *иммуногенетика*. Постоянно разрабатываются методы изучения изменчивости, наследуемости и генетической корреляции признаков, оценки генотипа животных и отбора плюс-вариантов, что и обеспечило более высокий научно-методический уровень селекционных работ.

У домашних животных, подобно растениям, часто можно наблюдать явление гетерозиса. Он применяется в животноводстве и птицеводстве.

С помощью селекции стало возможным повышение белковости молока у молочного скота, увеличение выхода мяса и уменьшение содержания жира в туше у мясных пород крупного рогатого скота и свиней, получение шерсти необходимой длины и тонины у овец и т. д.

### 4. СЕЛЕКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Важную роль в жизни человека играют и микроорганизмы. С их помощью можно создавать вещества, которые используются в различных областях медицины и промышленности (производство некоторых органических кислот, спирта, хлебопечение, виноделие основаны на деятельности микроорганизмов).

Исключительное значение для здоровья человека имеют антибиотики. Их относят к особым веществам. Антибиотики являются продуктами жизнедеятельности некоторых микробов и грибов, убивающими болезнетворные микробы и вирусы.

Методы селекции широко применяются, чтобы получить наиболее продуктивные формы микроорганизмов. С помощью методов отбора ученые выделяли штаммы микроорганизмов, которые являлись активными синтезаторами того или иного продукта, используемого человеком. Это могут быть антибиотики, витамины и другие вещества. Микроорганизмы могут мутировать, что закреплено наследственно. Ученые широко используют метод экспериментального получения мутаций под действием рентгеновских, ультрафиолетовых лучей и кое-каких химических соединений. С помощью таких методов наследственная изменчивость микроорганизмов повышается в десятки и даже сотни раз.

Процесс селекции — непрерывный процесс. К тому же происходит его постоянное совершенствование. Это вызвано все возрастающими запросами производства и требованиями к сортам растений, породам животных и эффективности микроорганизмов.

## ЧЕЛОВЕК. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА

### План

1. Исследования работы мозга.
2. Организация памяти.
3. Человеческая память.

### 1. ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ МОЗГА

Данные о процессах в клетках морского моллюска, а также о том, каким образом происходит синтез белков в человеческом мозгу, помогают распознать природу обучения и памяти у человека. В процессе исследований выяснилось, что основные биохимические механизмы передачи нервных импульсов одинаковы у всех животных. Ученые пришли к выводу, что если эволюция решила их сохранить, то кажется логичным, что и клеточные механизмы обучения и памяти, используемые у низших животных, тоже сохранились. В последнее время проводилось несколько экспериментов, среди которых был следующий. Исследователи ввели в нейроны головного мозга многих млекопитающих фосфорилирующий фермент, который является ответственным за процесс обучения у моллюсков. Этот фермент увеличивал возбудимость у животных, т. е. производил действие, которое сходно с действием в мембранах нейронов у моллюсков. До сих пор ученые окончательно не решили, насколько верным был проводимый эксперимент и будет ли одна и та же реакция идентичной у собаки и моллюска. Однако знание биохимических механизмов научения у низших животных поможет исследователям изучать более сложные нервные системы.

Очень трудно спрогнозировать результаты экспериментов, которые проводятся на клеточном уровне. И до сегодняшнего дня очень трудно объяснить, каким образом наш мозг может запомнить партитуру симфонии Бетховена или же простые сведения, которые нужны для разгадывания кроссворда. Для этого необходимо перенестись на уровень мозговых систем, где у человека собраны десятки миллиардов нейронов, соединенных между собой определенным, хотя и запутанным образом. Теперь и на высших животных ученые проводят эксперименты с обучением и различными воздействиями на мозг. Исследование психологии здоровых людей помогает узнать больше о процессах переработки и хранения информации. Чтобы понять организацию функций памяти, ученые пытаются исследовать больных с различными видами амнезии, которые развиваются после повреждения мозга.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАМЯТИ

Около сорока лет тому назад Карл Лэшли, являющийся пионером в области экспериментального исследования мозга и поведения, попытался решить вопрос о пространственной организации памяти в мозгу. Ученый натаскивал животных решать определенные задачи, а затем удалял один за другим различные участки коры головного мозга в поисках мест хранения следов памяти. Однако Лэшли, несмотря на все попытки, так и не удалось найти то место, где, по его мнению, должны были находиться следы памяти—энграммы. В дальнейшем

ученые нашли причину неудачи Лэшли. Они пришли к выводу, что для научения и памяти важными являются не только кора мозга, но и многие области и структуры мозга помимо нее. Также выяснилось, что следы памяти в **коре** широко разбросаны и неоднократно дублируются. Один из учеников Лэшли, Дональд Хебб, продолжил дело своего **учителя** и предложил теорию происходящих в памяти процессов, которая определила ход дальнейших исследований более чем на три десятилетия вперед. Именно Хебб ввел понятия *долговременной* и *кратковременной* памяти. Он пришел к выводу, что кратковременная память — это активный процесс ограниченной длительности, не сохраняющий никаких следов, а долговременная память определена структурными изменениями в нервной системе. Хебб считал, что эти структурные изменения могли быть порождены повторной активацией замкнутых нейронных цепей, например путей от коры к таламусу или гиппокампу и обратно к коре. Повторное возбуждение образующих такую цепь нейронов ведет к тому, что связь между их синапсами становится функционально эффективными.

После определения таких связей эти нейтроны создают клеточный ансамбль, и любое возбуждение относящихся к нему нейронов будет активировать весь ансамбль. Таким образом может осуществляться хранение информации и ее повторное извлечение под влиянием каких-либо ощущений, мыслей или эмоций, возбуждающих некоторые из нейронов клеточного ансамбля. Структурные изменения, по мнению Хебба, по-видимому, происходят в синапсах в результате каких-либо процессов роста или метаболических изменений, которые увеличивают воздействие каждого нейтрона на следующий нейтрон.

Особое внимание в теории клеточных ансамблей уделялось тому факту, что след памяти — это статическая «запись», а не просто продукт видоизменений в строении одной нервной клетки или молекулы мозга. Психологи сделали вывод, что память — это особенный процесс, который включает в себя взаимодействие многих нейронов.

### 3. ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

Человек может успешно пользоваться своей памятью. Но для этого необходимо знать существование трех процессов. Он должен усвоить информацию, сохранить *ею* в своем мозгу, а затем при необходимости воспроизвести. Таким образом, если человеку не удастся вспомнить что-либо, то причина одна: нарушен один из трех процессов. Однако не стоит думать, что память настолько проста. Человек может усваивать и запоминать не просто отдельные элементы информации *и*! Он моделирует собственную систему знаний, которая способна помочь ему накапливать, хранить и использовать огромный запас необходимых сведений. К тому же память является активным



процессом, в результате которого полученные знания постоянно реконструируются, анализируются и переосмысливаются нашим мозгом; по этой причине обнаружить свойства памяти очень трудно. По всей вероятности, существует несколько фаз памяти. Одна из них, названная *непосредственной памятью*, длится совсем немного времени. Во время этой фазы информация сохраняется всего несколько секунд. Когда человек проезжает на машине мимо привлечших его внимание пейзажей, то в памяти он сохраняет полученное впечатление **всего** лишь в течение одной-двух секунд. Но если ему очень понравились некоторые объекты, которым было уделено больше внимания, то из непосредственной памяти информация переводится в *кратковременную*. Уже в кратковременной памяти информация сохраняется в течение нескольких минут. Стоит представить, что может происходить в тот период, когда необходимо запомнить только что названный номер телефона. Чтобы запомнить номер, человек пытается повторить его мысленно несколько раз, если у него нет с собой ручки или карандаша. Но если в этот момент его отвлечет какой-либо фразой или действием, то он обязательно либо забудет номер, либо перепутает цифры. По всей видимости, человек может удерживать в своей кратковременной памяти от 5 до 9 отдельных единиц запоминаемого материала. Случается, что такие единицы группируются, и тогда люди уверены, что способны запомнить гораздо больше.

Часть информации может переводиться из кратковременной памяти в *долговременную*, где сохраняется в течение продолжительного времени или даже всей жизни. Известно, что гиппокамп является одной из систем мозга, которая отвечает за осуществление такого переноса информации. Удалось выявить такую особенность гиппокампа в результате операции на мозге у одного больного. В литературе, где есть описания послеоперационного состояния этого больного, он назван инициалами Н. М. Выяснилось, что в каждой из височных долей мозга имеется по одному гиппокампу. Чтобы облегчить гнетущие эпилептические припадки, доктора решили удалить оба гиппокампа. Впоследствии, после выяснения неблагоприятных последствий такой операции, этот метод не применялся. Когда операция завершилась, Н. М. мог существовать исключительно в настоящем времени. Он был в состоянии запоминать все события, явления и предметы лишь на то время, пока они могли удержаться в его мозгу. Если медсестрам приходилось выйти на несколько минут из палаты, по возвращении они встречались с абсолютно не помнящим их человеком. Однако Н. М. прекрасно помнил те события, которые были до операции. Его память не утратила ту информацию, которая сохранилась в мозгу за три года до операции. Однако здесь были пробелы. Часто амнезия распространялась на события,

которые произошли с больным за 1—2 года до операции, но не более. Все это лишний раз подтверждает тот факт, что следы памяти претерпевают изменения спустя определенный промежуток времени.

Гиппокамп расположен в височной доле мозга. Согласно некоторым данным, гиппокамп и медиальная часть височной доли играют определенную роль в процессе закрепления, или консолидации следов памяти. Имеются в виду те изменения, физические и психологические, которые должны произойти в мозгу для того, чтобы полученная им информация могла перейти в постоянную память. Даже после того, как информация уже поступила в долговременную память, некоторые ее части могут подвергаться преобразованию и даже забываться, и только после этого реорганизованный материал отправляется на постоянное хранение. Известно, что наш мозг сохраняет намного больше информации, чем мы в этом нуждаемся. Самая же главная трудность состоит в том, чтобы извлечь нужную информацию из памяти. В связи с этим люди, привычные к чтению, никогда не читают по буквам и даже не прочитывают отдельные слова; им удобнее читать группами слов. По всей вероятности, гиппокамп и медиальная височная область участвуют в формировании и организации следов памяти. Поэтому они не могут являться местом постоянного хранения информации. Больной Н. М., который лишился этой области мозга, прекрасно мог воспроизвести события, произошедшие с ним более чем за 3 года до операции. Это подтвердило, что височная область не является местом длительного хранения следов. Но в то же время она помогает в их формировании, что подтверждает потеря у Н. М. памяти на те события, которые происходили в последние 3 года до операции.

Те же данные были получены, когда исследовали больных, подвергшихся электрошоковой терапии. Доказано, что электрошок оказывает разрушительное действие, и особенно на гиппокамп. После этой процедуры больные, за небольшим исключением, не могут вспомнить те события, которые предшествовали их лечению. Зато память о гораздо более ранних событиях полностью сохраняется. Лэрри Сквайр высказал гипотезу, что в процессе усвоения каких-либо знаний височная область устанавливает связь с местами хранения следов памяти в других частях мозга, прежде всего в коре. Необходимость таких взаимодействий может сохраняться довольно долго — в течение нескольких лет, пока идет процесс реорганизации материала памяти. Сквайр предполагал, что эта реорганизация непосредственно зависит от физической перестройки нервных сетей. В тот момент, когда перестройка и реорганизация закончены, а информация стабильно сохраняется в коре мозга, участие височной области в ее закреплении и извлечении становится ненужной.

## МЫШЛЕНИЕ

План

1. Теория мышления.
2. Мыслительные процессы.
3. Виды мышления.
4. Мышление и лобные доли.

### 1. ТЕОРИЯ МЫШЛЕНИЯ

Мы начинаем познавать окружающую действительность с помощью ощущений и восприятия, а затем начинаем мыслить, осмысливать. Функцией мышления можно назвать расширение пределов познания с помощью выхода за пределы чувственного восприятия. Мышление даст возможность посредством умозаключений разобраться в том, что непосредственным образом не дано нам в восприятии.

Задачей мышления являемся выявление связей между предметами, отделение их от случайных совпадений. Мышление работает с понятиями и принимает на себя функции обобщения и планирования.

Психология мышления, как направление, возникла лишь в XX веке. До этого господствовала ассоциативная теория, которая сводила содержание мысли к чувственным элементам ощущений, а закономерности протекания мышления — к ассоциативным законам.

Почему мышление невозможно свести к ассоциативному процессу?

Первым отличием является то, что течение ассоциативного процесса обуславливается случайными связями по смежности в пространстве и времени полученных впечатлений, в то время как течение мыслительного процесса регулируется связями предметного содержания.

Второе отличие заключается в том, что течение ассоциативного процесса не осмысливается и не регулируется самим субъектом, т. е. ассоциативный процесс лишен целенаправленности.

Проблемы мышления стали осознаваться с начала XVII века. Существовала концепция сенсуализма, основой которой была понимание сознания как созерцания. У сенсуалистов был такой принцип: «Нет ничего в разуме, чего не было бы в ощущениях». Это стало основой всех сенсуалистских теорий, которые гласили следующее; все мыслительные процессы основываются на репродукции чувственных данных, т. е. накопленного сенсорного опыта. Эта репродукция совершается по принципу ассоциации.

Чтобы объяснить направленный характер мышления, было введено понятие *персервации*, т. е. тенденции представлений удерживаться. Крайней формой персервации является навязчивая идея. Ученый Г. Эббингауз дал собственное определение мышлению. Он назвал его чем-то средним между скачкой идей и навязчивыми представлениями.

Существовала Вюрцбургская школа, которая была не согласна со многими идеями сенсуализма. Она считала, что у мышления имеется собственное специфическое содержание, которое нельзя свести к наглядно-образному. Но представители этой школы впадали в другую крайность. Они противопоставляли «чистой» чувственности «чистое» мышление.

Вюрцбургской школой было выдвинуто положение о предметной направленности мысли и, в противовес механизму ассоциативно; теории, подчеркивался направленный характер мышления. Представители Вюрцбургской школы

предложили концепцию «детерминирующих тенденций», которые и наводят ассоциативные процессы к решению задачи. Таким образом, задаче непредумышленной приписывалась способность к самореализации.

О. Зельц в своем исследовании мышления немного видоизменил концепцию, высказав мнение, что мышление — это цепь специфических операций, которые служат методами, направленными на разрешение задачи. Таким образом Зельц показал мышление как «систему рефлексодинамических соединений». Эта концепция была в такой же степени механистична, как и ассоциативная.

К. Коффка, который являлся представителем школы гештальтпсихологии, в противовес Вюрцбургской школе, снова возвратился к идее чувственного созерцания, но уже с другой точки зрения. Он полагал, что мышление — это не оперирование отношениями, а перестройка структуры наглядных ситуаций. «Напряжение проблемной ситуации» порождает переход одной неустойчивой ситуации в другую. С помощью ряда таких переходов совершается реорганизация структуры, которая в конечном итоге приводит к решению задачи. Выходило, что задача становилась решенной благодаря иному подходу к ней в конце работы.

Руководитель советской психологической школы Л. С. Выготский отождествлял развитие мышления с развитием языка и речи.

Несомненно, что не слово формирует понятие, а понятие можно с большей или меньшей точностью сформировать в слове. Известен случай, когда обезьяна, обученная языку глухонемых, в ответ на какой-то, с ее точки зрения, скверный поступок служителя, использовала слово «грязный». Это слово стало выражением гораздо более широкого понятия «неудовлетворение», которое, видимо, существовало у обезьяны еще /Е обучения.

### 2. МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

*Мыслительная деятельность* человека представляет собой решение разнообразных мыслительных задач, направленных на раскрытие сущности чего-либо. Мыслительная операция — это один из способов мыслительной деятельности, посредством которого человек решает мыслительные задачи.

*Мыслительные операции* разнообразны — это анализ и синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, классификация. Какие из логических операций применит человек, это будет зависеть от задачи и от характера информации, которую он подвергает мыслительной переработке.

*Анализ* — это мысленное разложение целого на части или мысленное выделение из целого его сторон, действий, отношений.

*Синтез* — обратный анализу процесс мысли, это объединение частей, свойств, действий, отношений в одно целое. Анализ и синтез — две взаимосвязанные логические операции. Синтез, как и анализ, может быть как практическим, так и умственным.

Анализ и синтез сформировались в практической деятельности человека. В трудовой деятельности люди постоянно взаимодействуют с предметами и явлениями. Практическое освоение их и привело к формированию мыслительных операций анализа и синтеза.

*Сравнение* — это установление сходства и различия предметов и явлений. Сравнение основано на анализе. Прежде чем сравнивать объекты, необходимо выделить один или несколько их признаков, по которым будет произведено сравнение.

Сравнение может быть *односторонним*, или *неполным*, и *многосторонним*, или *более полным*. Сравнение, как анализ и синтез, может быть разных уровней — *поверхностное* и *более глубокое*. В этом случае мысль человека идет от внешних признаков сходства и различия к внутренним, от видимого к скрытому, от явления к сущности.

*Абстрагирование* — это процесс мысленного отвлечения от некоторых признаков, сторон конкретного с целью лучшего познания его. Человек мысленно выделяет какой-нибудь признак предмета и рассматривает его изолированно от всех других признаков, временно отвлекаясь от них. Изолированное изучение отдельных признаков объекта при одновременном отвлечении от всех остальных помогает человеку глубже понять сущность вещей и явлений. Благодаря абстракции человек смог оторваться от единичного, конкретного и подняться на самую высокую ступень познания — научного теоретического мышления.

*Конкретизация* — процесс, обратный абстрагированию и неразрывно связанный с ним. Конкретизация есть возвращение мысли от общего и абстрактного к конкретному с целью раскрытия содержания.

Мыслительная деятельность всегда направлена на получение какого-либо результата. Человек анализирует предметы, сравнивает их, абстрагирует отдельные свойства с тем, чтобы выявить общее в них, чтобы раскрыть закономерности, управляющие их развитием, чтобы овладеть ими.

*Обобщение*, таким образом, есть выделение в предметах и явлениях общего, которое выражается в виде понятия, закона, правила, формулы и т. п.

Мышление человека протекает в форме *суждений* и *умозаключений*. Суждение — это форма мышления, отражающая объекты действительности в их связях и отношениях. Каждое суждение есть отдельная мысль о чем-либо. Последовательная логическая связь нескольких суждений, необходимая для того, чтобы решить какую-либо мыслительную задачу, понять что-нибудь, найти ответ на вопрос, называется *рассуждением*. Рассуждение имеет практический смысл лишь тогда, когда оно приводит к определенному выводу, умозаключению. Умозаключение и будет ответом на вопрос, итогом поисков мысли. Умозаключение — это вывод из нескольких суждений, дающий нам новое знание о предметах и явлениях объективного мира. Умозаключения бывают *индуктивные*, *дедуктивные* и *по аналогии*.

Индуктивное умозаключение — это умозаключение от единичного (частного) к общему. Из суждений о нескольких единичных случаях или об их группах человек делает общий вывод.

Рассуждение, в котором мысль движется в обратном направлении, называют дедукцией, а вывод — дедуктивным. Дедукция есть вывод частного случая из общего положения, переход мысли от общего к менее общему, к частному или единичному. При дедуктивном рассуждении мы, зная общее положение, правило или закон, делаем вывод о частных случаях, хотя их специально и не изучали,

Умозаключение по аналогии — это умозаключение от частного к частному. Сущность умозаключения по аналогии состоит в том, что на основании сходства двух предметов в некоторых отношениях делается вывод о сходстве этих предметов и в других отношениях. Умозаключение по аналогии лежит в основе создания многих гипотез, догадок.

Результаты познавательной деятельности людей фиксируются в форме понятий. Познать предмет — значит раскрыть его сущность. Понятие есть отражение существенных признаков предмета. Чтобы эти признаки раскрыть, нужно всесторонне изучить предмет, установить его связи с другими предметами. Понятие о предмете возникает на основе многих суждений и умозаключений о нем.

Понятие как результат обобщения опыта людей является высшим продуктом мозга, высшей ступенью познания мира.

Каждое новое поколение людей усваивает научные, технические, моральные, эстетические и другие понятия, выработанные обществом в процессе исторического развития. Усвоить понятие — это значит осознать его содержание, уметь выделять существенные признаки, точно знать его границы (объем), его место среди других понятий с тем, чтобы не путать со сходными понятиями; уметь пользоваться данным понятием в познавательной и практической деятельности.

Мыслительная деятельность человека проявляется в понимании объектов мышления и в решении на этой основе разнообразных мыслительных задач.

*Понимание* — процесс проникновения мысли в сущность чего-либо. Объектом понимания может быть любой предмет, явление, факт, ситуация, действие, речь людей, произведение литературы и искусства, научная теория и т. д.

Понимание может быть включено в процесс восприятия объекта и выражаться в узнавании, осознании его, оно может осуществляться и вне восприятия.

Понимание является обязательным условием решения мыслительных задач.

Действуя, человек решает разнообразные задачи. Задача представляет собой ситуацию, которая определяет действие человека, удовлетворяющего потребность путем изменения этой ситуации.

Сущность задачи состоит в достижении цели. Сложные задачи человек решает в несколько этапов. Осознав цель, возникшую потребность, он затем анализирует условия задачи, составляет план действий и действует.

Одни задачи человек решает непосредственно, путем выполнения привычных практических и умственных действий, другие задачи решает опосредованно, путем приобретения знаний, необходимых для анализа условий задачи. Задачи последнего типа называются *мыслительными*.

Решение мыслительных задач проходит несколько этапов. Первый этап — осознание вопроса задачи и стремление найти на него ответ. Без вопроса нет задачи, нет вообще деятельности мышления.

Второй этап решения мыслительных задач — это анализ условий задачи. Не зная условий, нельзя решить ни одной задачи, ни практической, ни умственной.

Третий этап решения мыслительной задачи — само решение. Процесс решения осуществляется посредством различных умственных действий и использованием логических операций. Умственные действия образуют определенную систему, последовательно сменяя друг друга.

Последним этапом решения мыслительных задач является проверка правильности решения. Она дисциплинирует

мыслительную деятельность, позволяет осмыслить каждый шаг ее, найти незамеченные оптические и исправить их.

Умение решать мыслительные задачи характеризует ум человека, особенно, если человек может решать их самостоятельно и наиболее экономными способами.

### 3. ВИДЫ МЫШЛЕНИЯ

В зависимости от того, какое место в мыслительном процессе занимают слово, образ и действие, как они соотносятся между собой, выделяют три вида мышления: *конкретно-действенное, или практическое, конкретно-образное и абстрактное*. Эти виды мышления выделяют Я. Пиаже и на основании особенностей задач — практических и теоретических.

*Конкретно-действенное мышление*, или практическое, направлено на решение конкретных задач в условиях производственной, конструктивной, организаторской и иной практической деятельности людей. Практическое мышление это прежде всего техническое, конструктивное мышление. Оно состоит в понимании техники и в умении человека самостоятельно решать технические задачи. Процесс технической деятельности есть процесс взаимодействий умственных и практических компонентов работы. Сложные операции абстрактного мышления переплетаются с практическими действиями человека, неразрывно связаны с ними. Характерными особенностями конкретно-действенного мышления являются ярко выраженная наблюдательность, внимание к деталям, частностям и умение использовать их в конкретной ситуации, оперирование пространственными образами и схемами, умение быстро переходить от размышления к действию и обратно. Именно в этом виде мышления в наибольшей мере проявляется единство мысли и дела.

*Конкретно-образное, или художественное*, мышление характеризуется тем, что отвлеченные мысли, обобщения человека воплощает в конкретные образы.

*Абстрактное, или словесно-логическое*, мышление направлено в основном на нахождение общих закономерностей в природе и человеческом обществе. Абстрактное, теоретическое мышление отражает общие связи и отношения. Оно оперирует глазным образом понятиями, широкими категориями, а образы, представления в нем играют вспомогательную роль.

Все три вида мышления тесно связаны друг с другом. У многих людей в одинаковой мере развиты конкретно-действенное, конкретно-образное и теоретическое мышление, но в зависимости от характера задач, которые человек решает, на первый план выступает то один, то другой, то третий вид мышления.

Если мышление рассматривать в процессе развития его у детей, то можно обнаружить, что раньше всего возникает мышление конкретно-действенное, потом конкретно-образное и, наконец, абстрактно-логическое. Но особенности каждого из указанных видов мышления у детей несколько иные, связь их проще.

Виды мышления являются вместе с тем типологическими особенностями умственной и практической деятельности людей. В основе каждого вида лежит особое отношение сигнальных систем. Если у человека преобладает конкретно-действенное или конкретно-образное мышление, это означает относительное преобладание у него первой сигнальной системы над второй; если же человеку наиболее свойственна словесно-логическое мышление, это означает относительное преоб-

ладание у него второй сигнальной системы над первой. Существуют и другие различия в мыслительной деятельности людей. Если они устойчивы, их называют *качествами ума*.

Понятие ума шире понятия мышления. Ум человека характеризуют не только особенности его мышления, но и особенности других познавательных процессов (наблюдательность, творческое воображение, логическая память, внимательность). Понимая сложные связи между предметами и явлениями окружающего мира, умный человек должен хорошо понимать и других людей, быть чутким, отзывчивым, добрым. Качества мышления — основные качества ума. К ним относят гибкость, самостоятельность, глубину, широту последовательность и некоторые другие.

Гибкость ума выражается в подвижности мыслительных процессов, умении учитывать меняющиеся условия умственных или практических действий и в соответствии с этим менять способы решения задач. Гибкости мышления противопоставляют инертность мышления. Человеку инертной мысли более свойственно воспроизведение усвоенного, чем активные поиски неизвестного: Инертный ум — это ленивый ум. Гибкость ума — обязательное качество людей творческих.

Самостоятельность ума выражается в способности ставить вопросы и находить оригинальные пути их решения. Самостоятельность ума предполагает его самокритичность, т. е. умение человека видеть сильные и слабые стороны своей деятельности вообще и умственной в частности.

Другие качества ума — глубина, широта. И последовательность — также имеют важное значение. Человек глубокого ума способен «доходить до корня», вникать в сущность предметов и явлений. Люди последовательного ума умеют строго логически рассуждать, убедительно доказывать истинность или ложность какого-либо вывода, пропаять ход рассуждения.

Все эти качества ума воспитываются в процессе обучения детей в школе, а также путем настойчивой работы над собой.

Ребенок рождается, не обладая мышлением. Чтобы мыслить, необходимо обладать некоторым чувственным и практическим опытом, закрепленным памятью. К концу первого года жизни у ребенка можно наблюдать проявления элементарного мышления.

Основным условием развития мышления детей является целенаправленное их воспитание и обучение. В процессе воспитания ребенок овладевает предметными действиями и речью, обучается самостоятельно решать сначала простые, затем сложные задачи, а также понимать требования, предъявляемые взрослыми, и действовать в соответствии с ними.

Развитие мышления выражается в постепенном расширении содержания мысли, в последовательном возникновении форм и способов мыслительной деятельности и изменении их по мере общего формирования личности. Одновременно у ребенка усиливаются и побуждения к мыслительной деятельности — познавательные интересы.

Мышление развивается на протяжении всей жизни человека в процессе его деятельности. На каждом возрастном этапе мышление имеет свои особенности.

Мышление ребенка раннего возраста выступает в форме действий, направленных на решение конкретных задач: достать какой-нибудь предмет, находящийся в поле зрения, надеть кольца на стержень игрушечной пирамиды, закрыть или открыть коробочку, найти спрятанную пещь, влезть на стул, принести игрушку и т. п. Выполняя эти действия, ребенок

думает. Он мыслит действуя, его мышление наглядно-действенное.

Овладение речью окружающих людей вызывает сдвиг в развитии наглядно-действенного мышления ребенка. Благодаря языку дети начинают мыслить обобщенно.

Дальнейшее развитие мышления выражается в изменении соотношения между действием, образом и словом. В решении задач все большую роль играет слово.

Существует определенная последовательность в развитии видов мышления в дошкольном возрасте. Впереди идет развитие наглядно-действенного мышления, вслед за ним формируется наглядно-образное и, наконец, словесное мышление.

Мышление учащихся среднего школьного возраста (И — 15 лет) оперирует знаниями, усвоенными главным образом словесно. При изучении разнообразных учебных предметов — математики, физики, химии, истории, грамматики и др. — учащиеся имеют дело не только с фактами, но и с закономерными отношениями, общими связями между ними.

В старшем школьном возрасте мышление становится абстрактным. Вместе с тем наблюдается и развитие конкретно-образного мышления, в особенности под влиянием изучения художественной литературы.

Обучаясь основам наук, школьники усваивают системы научных понятий, каждое из которых отражает одну из сторон действительности. Формирование понятий — процесс длительный, зависящий от уровня их обобщенности и абстрактности, от возраста школьников, их умственной направленности и от методов обучения.

В усвоении понятий существует несколько уровней: по мере развития учащиеся все ближе подходят к сущности предмета, явления, обозначенного понятием, легче обобщают и связывают друг с другом отдельные понятия.

Для первого уровня характерно элементарное обобщение конкретных случаев, взятых из личного опыта школьников или из литературы. Во втором уровне усвоения выделяются отдельные признаки понятия. Границы понятия учащиеся то сужают, то излишне расширяют. На третьем уровне учащиеся пытаются дать развернутое определение понятия с указанием основных признаков и приводят верные примеры из жизни. На четвертом уровне происходит полное овладение понятием, указание его места среди других моральных понятий, успешное применение понятия в жизни. Одновременно с развитием понятий формируются суждения и умозаключения.

Для учащихся 1—2 классов характерны суждения категорические, утвердительной формы. Дети судят о каком-либо предмете односторонне и не доказывают своих суждений. В связи с увеличением объема знаний и ростом словаря у школьников 3—4 классов появляются суждения проблематические и условные. Учащиеся 4 класса могут рассуждать, опираясь не только на прямые, но и на косвенные доказательства, особенно на конкретном материале, взятом из личных наблюдений. В среднем возрасте школьники употребляют также разделительные суждения и свои высказывания чаще обосновывают, доказывают. Учащиеся старших классов практически владеют всеми формами выражения мысли. Суждения с выражением предположения, допущения, сомнения и т. д. становятся нормой в их рассуждениях. С одинаковой легкостью старшие школьники пользуются индуктивными и дедуктивными умозаключениями и умозаключением по аналогии. Самостоятельно могут ставить вопрос и доказывать правильность ответа на него.

Развитие понятий, суждений и умозаключений происходит в единстве овладением, обобщением и пр. Успешное ов-

ладение мыслительными операциями зависит не только от усвоения знаний, но и от специальной работы учителя в этом направлении.

#### 4. МЫШЛЕНИЕ И ЛОБНЫЕ ДОЛИ

Лобные доли, наряду с нижнетеменной областью, являются самыми новыми и имеют самую сложную структуру головного мозга. Их масса у человека равна 25 % всей массы коры. У лобных долей очень тонкое строение и созревают они в самую последнюю очередь: у женщин к 18—19 годам, у мужчин — к 21—23. Промежуточные этапы созревания для обоих полов наступают в 7 и 12—14 лет. Кроме того, префронтальные отделы являются наиболее ранимыми и подвержены инволюции. Их высшие (ассоциативные) слои особенно сильно атрофируются при таких диффузных заболеваниях, как болезнь Пика и прогрессивный паралич. И вообще наиболее чувствительны ко всем видам негативных воздействий: общетравляющие, наркотические вещества, алкоголь, радиоактивное излучение и т. д.

Префронтальные отделы коры головного мозга располагаются спереди от моторной зоны (4-е поле Бродмана) и премоторной зоны (6 и 8 поле Бродмана). Они содержат в себе ряд образований: 9, 10, 11 и 46 поля Бродмана, часть которых размещена на конвекситальной части — на медиобазальных поверхностях лобных долей. Префронтальные отделы коры головного мозга образуются лишь на поздних этапах филогенеза — у низших обезьян, существенно сформированы у приматов, однако только у человека достигают довольно дифференцированной структуры в связи с появлением новых полей.

Уже на ранних стадиях эмбриогенеза лобная кора характеризуется особой радиальной исчерченностью, резко отличающейся от строения коры задних отделов мозга. Генетически эта область связана с 4 и 6 полем Бродмана, поэтому морфологически может быть отнесена к корковым отделам двигательного организатора. Но, в отличие от 4 и 6 полей, у префронтальных отделов своеобразное строение: в них отсутствуют гигантские пирамидальные клетки Бена и значительно более развиты 2 и 3 (ассоциативные) слои.

Поля префронтальной области 9, 10, 11, 45 и 46 связаны с ядрами таламуса, но лишь с темп, которые сами не имеют связей с двигательной периферией. Корковые поля префронтальной области богаты связями почти со всеми важнейшими участками задних отделов коры.

Работы над изучением функций лобных долей начались в 70-х годах XIX века и проходили сразу в двух направлениях — опыты над животными и клинические наблюдения на больных с поражением лобных долей. Причем оба эти направления первоначально давали противоречивые данные, и лишь позднее стали определяться все более четкие параллели.

В 70—80-х годах XIX века были распространены методы раздражения и экстирпации (удаление отдельных участков). Выяснилось, что раздражение лобных долей электрическим током не пробуждает никаких реакций, а экстирпация не приводит к параличам и другим расстройствам. Неудивительно, что многие ученые пришли к выводу, что лобные доли «не имеют функций» и представляют собой «пример избыточности».

Лишь немногие (Бианки 1895, 1921; Бехтерев 1907; Франц 1907) обнаружили, что животное, у которого удалены

сразу обе лобные доли, прекращает узнавать хозяина, утрачивает избирательность пищевого поведения (хватает и жует любые предметы), обнаруживает двигательные автоматизмы (кружение на месте). Поэтому миф об «избыточности» сразу был отклонен, и лобные доли стали называться «органом абстрактного мышления».

Работы П. К. Анохина и А. И. Шумиловой (1949) доказали, что поражение лобных долей приводит к грубому нарушению тек предварительных синтезов отдельных сигналов, которые предшествуют движению *a* составляю! «пусковую» или «обстановочную» афферентацию. Собака реагирует на один сигнал, но не может выработать дифференцировку двух сигналов, вызывающих две различные двигательные реакции (реакция выбора). Кроме того, собаки прекращают правильно оценивать воздействие подкрепления. Прибрам (1935), проводя опыты с обезьянами, также сделал вывод, что повреждение лобных долей влечет за собой «неучет эффекта», т. е. отсутствие «сигнала успеха» и «сигнала ошибки».

В опытах Келлера прооперированная обезьяна, используя Палку, могла достать приманку теперь только в том случае, если и приманка, и палка находились в одном зрительном поле, демонстрируя грубое нарушение серийных операций, требующих предварительного синтеза.

Джекобсон (1935) определил, что у прооперированных обезьян нельзя вызвать неврозы и конфликты.

Также было замечено, что резекция лобных долей мозга ведет к резкому усилению двигательной активности живот-

ного, растормаживая и ю отсроченных реакц[Г] и оживлению элементарных (подкорковых) автоматизмов.

Лобные доли всегда возбуждали у исследователей особый интерес, однако их функции продолжительное время были малоизучены. В первую очередь это связано с особенностью клинической картины поражений: *a* отличие от других структур головного мозга, даже массивные поражающа лобных долей не ведут к нарушениям зрения, слуха, «активной чувствительности или двигательных функций. Поэтому лобные доли первоначально назывались «немыми зонами», и только много позднее были обнаружены подлинные последствия нарушения лобных долей, а именно нарушение сложных форм поведения и сознательной деятельности.

Выяснилось, что поведение больных не имеет осмысленного характера, такие больные не могут формировать прочные намерения, они становятся неактивными и неспонтанными. Они могут отвечать на простые вопросы, сз проблем производят привычные действия, однако СЛОЖЕГС формы деятельности у них не получаются.

Исчезает способность сознательно отисситься к своим поступкам, критически оценивать свое пове. ^ние. Больные прекращают ощущать неудачи, чувствовать колебания и внутренние конфликты, чаще всего они находятся в состоянии безразличия либо эйфории.

Из этого можно сделать вывод о том, что передние «агсоциативные» отделы лобных долей мозга тесно связаны с психическими функциями.

## СОН

### План

1. Что такое сон.
2. Быстрый и медленный сон.
3. Сон и сновидения животных.

### 1. ЧТО ТАКОЕ СОН

Как известно, человек третья часть своей жизни спит: во сне он проводит 25 лет из отпущенных ему 75. Естественное чередование бодрствования и сна — необходимое условие жизнедеятельности человеческого организма. Мозг за счет импульсов, которые поступают от рецепторов тела, подерживается в бодрствующем состоянии. Сон развивается при прекращении или резком ограничении поступления афферентных импульсов и кору больших полушарий. Ученые смогли это доказать, исследуя больных с нарушением многих видов чувствительности. У С. П. Боткина в его клинике находилась больная, у которой из всех органов чувств функционировали только рецепторы осязания и мышечного чувства одной руки. На удивление, практически все время суток она спала. Просыпалась только тогда, когда кто-то касался ее здоровой руки.

Сон может развиваться и в том случае, если на корковые клетки действуют раздражители длительной или чрезмерной силы. В этом случае в клетках коры развивается торможение, которое имеет охранительное значение. Оно дает коре больших полушарий возможность восстановить работоспособность

во время сна. И. П. Павлов был уверен, что сон, но своей физиологической сущности, является торможением, распространяющимся по коре и подкорковым центрам.

Чтобы «отключиться», заснуть, человеческий организм задействует и нервные, и химические процессы. Ученые доказали, что в этом случае в крови возрастает количество серотонина. Что касается адреналина, то его содержание, напротив, намного уменьшается. Что интересно, ученые ввели с кровью животного совсем небольшую дозу адреналина и заметили, что животное очень долго не может заснуть.

Так для чего же человеку необходим сон? Вероятно, самым распространенным ответом будет такой: чтобы мозг имел возможность отдохнуть. Однако ученые выявили удивительную закономерность: в период сна мозговые клерки, не только не пытаются расслабиться, а начинают работать еще быстрее. Спящие люди не полностью «отключают» свой мозг. Около половины нейронов, наоборот, начинают работать еще активнее, чем во время бодрствования. Учеными замечено, что это можно отнести, скорее, к глубинным отделам мозга. Поразительно, но и во время глубокого сна мозг в состоянии реагировать на внешние воздействия. Случается, что они удивительным образом входят и наши сновидения.

Еще Аристотель наметил, что в момент поднесения к руке спящего источника тепла ему обязательно приснится огонь. Часто многие из нас могут найти во сне ответы на мучившие наяву вопросы. Известно, что Дмитрий Менделеев именно во сне смог составить периодическую систему элементов. Химику Фридриху Кекуле приснилась змея, которая кусает себя за хвост, в результате чего ему удалось понять циклическое строение молекулы бензола.

Сон не означает уход от реальности. Это, скорее, особая форма работы мозга. До сих пор наука не может ответить на вопрос, зачем человеку или животному с развитой нервной системой нужно спать. Некоторые исследователи предполагают, что в период сна наш организм просто пытается перенести информацию из кратковременной памяти в долговременную. Это просто защитная реакция человека или животного на всевозможные стрессы, потрясения, вмешательства извне. В результате кратковременная память стирается, чего не скажешь о долговременной.

У человека в мозгу при получении им информации возникают различные импульсы. Кратковременная память записывает ее при помощи «азбуки» нервных клеток, в то время как долговременная — при помощи «азбуки» молекул. Ученым с помощью эксперимента удалось доказать, что долговременная память немислима без создания молекул белка. Исследователи проводили опыт с мышами. Им давали вещество, которое имело свойство подавлять синтез белков. Вслед за этим у них старались выработать условный рефлекс. Например, часто использовали удары электротока, как только мышь забегала в темноту. Как обычно, мыши быстро понимали, что их ожидает в темной комнате, но проходило несколько дней, и рефлекс как ни бывало! Были проведены и другие эксперименты. Птицам и крысам ученые вводили в мозг вещество, взятое из мозга друг друга. С помощью этого эксперимента было замечено, что животные приобретали рефлексы, свойственные той группе животных, из мозга которых им и было пересажено это вещество.

Человек не может находиться продолжительное время без сна. В результате он начинает видеть мир искаженным, словно в кривом зеркале. Доходит до того, что он начинает видеть сны наяву. Самое страшное, что в результате постоянной бессонницы человек может умереть. В «Книге рекордов Гиннеса» зарегистрирован мировой рекорд человека, который продержался без сна 12 суток, что составляет 288 часов.

В течение суток люди обычно спят около 8 часов и бодрствуют 16 часов. Оказывается, что такой ритм является всего лишь привычкой, которая приобретает в течение всей человеческой жизни. Для человека естественным будет постоянное чередование трех-четырех часов бодрствования и равноценного периода сна. Так, как проводят свое время грудные дети. Никто и никогда не ответит точно, сколько необходимо времени для сна, потому что единого для всех ответа нет. У каждого свой организм, различные условия жизни. Если одним, чтобы восстановиться, достаточно 8 часов, то другим хватит и 6. Некоторые ученые-писатели отдыхали по 5 часов в сутки, например Гете, Шиллер, Бехтерев. А Эдисону хватало и 2–3 часов для восстановления сил.

Ученые сделали еще одно интересное открытие: в период сна люди не только закрывают глаза, но и «отключают» уши. Когда мы спим, мышца, что управляет слуховыми косточками-молоточками, наковальней, стремением, расслаблена, поэтому звуки незначительной громкости ухо попросту игнорирует.

С помощью сна организм защищается от стрессов, волнений, а также старается восстановиться. То есть сон словно является «охранником» человеческой нервной системы. Сон, собственно говоря, и зависит от того, насколько здорова нервная система. Часто люди не могут спокойно заснуть, когда они испытывают чувства радости или горя. Тогда в коре мозга появляется устойчивый очаг возбуждения, и человек не может спать. Если же ему все-таки удается уснуть, то очаг возбуждения часто будет связан с мысленной работой, которая была начата еще днем. И во сне человека будут беспокоить те же проблемы, причем благодаря тому, что в это время отсутствуют посторонние раздражители, их можно разрешить гораздо эффективнее.

## 2. БЫСТРЫЙ И МЕДЛЕННЫЙ СОН. СНОВИДЕНИЯ

У спящего человека расслабляются мышцы, его дыхание выравнивается, пульс замедляется. Человек спит, спит спокойно. Эта фаза сна учеными названа *медленным сном*. Как только у человека повышается давление, дыхание становится учащенным, закрытые веки выдают быстрое движение глазных яблок, то можно понять, что человек перешел в фазу *быстрого сна*. Иногда случается, что люди разговаривают во время сновидений. Животные во время этой фазы могут подергивать лапами, шевелить ушами, хвостом и, не открывая век, двигать глазами.

Интересно, что амфибии и рептилии не имеют разделения сна на медленную и быструю фазы. Птицы же могут видеть сновидения всего 5–15 секунд — такова у них длительность фазы быстрого сна. Человек смог увидеть самое длинное сновидение на протяжении 2 часов 23 минут. В течение этого времени снились сны добровольцу, который согласился на участие в эксперименте, при котором долгое время его лишали возможности видеть сновидения.

Во время очередных исследований кошкам пытались не дать видеть сны, не запрещая засыпать. И заметили странную особенность: у кошек стали возникать галлюцинации. Неожиданно они могли побежать за воображаемым предметом. Такая же реакция была и у людей. Ученые заметили, что при этом страдала и память. Тогда исследователи предположили, что, видя сны, люди словно проживают те ситуации, которые возникали или могут у них возникнуть. Это случается аналогично тому, как маленькие дети «проигрывают» во время своих игр реальные ситуации, откладывая их в памяти. У детей 10–15 лет доля быстрого сна намного больше, чем у взрослых людей. К сведению, у новорожденных присутствует исключительно фаза быстрого сна.

Иногда возникает такая ситуация, спросив у своих знакомых об их сновидениях, можно услышать ошеломляющий ответ: «Я никогда не вижу сновидений». Но это просто невозможно. Ученые внимательно следили за человеком, который заснул. Заметив, что у исследуемого наступил быстрый сон, его тут же выводили из этого состояния. Человеческому веку задавали вопрос: какие сновидения он видел? Пробудившийся человек обязательно описывал свое сновидение. И это не единственный случай. После долгих наблюдений за всеми спящими и пробуждающимися людьми ученые пришли к выводу, что у них всех во время сна есть какие-либо ощущения. У многих учащалось дыхание, менялся ритм сердечных импульсов, приходили в движение руки, ноги, глаза

и даже мышцы лица. Ученые допустили, что человек в это время может наблюдать сновидения. Впоследствии это было подтверждено.

Если же исследуемого человека будили во время фазы медленного сна, то он пытался всех уверить, что никаких сновидений у него не было. Л он просто их забыл за то время, пока продолжался медленный сон.

Учеными установлено, что фаза медленного сна длится примерно 60–90 минут, сменяясь 10-минутной фазой быстрого сна. Всего взрослый человек спит около 6–8 часов. Получается, что в течение ночи несколько раз сменяются фазы быстрого и медленного сна. А значит, человек вилит четыре-пять сновидений.

Известно, что сновидения возникают у человека постоянно. Именно это навело ученых на мысль о том, что сновидения необходимы живому организму. Исследователи решили выяснить, что будет происходить, если человек перестанет видеть сны. Для этого эксперимента были выбраны сотни добровольцев. Их подвергли испытанию, лишив возможности видеть сны. В результате сновидения стали возникать чаще. Получалось, что фаза быстрого сна наставляла через меньшие промежутки времени. Люди, не имея возможности видеть сны, стали проявлять нервозность, без причины пугаться, возникало необъяснимое чувство тревоги, взволнованности. Когда же ученые дали им возможность находиться в фазе быстрого сна, то она была намного дольше по сравнению с обычной. Казалось, что организм решил наверстать упущенное. В итоге исследователи сделали вывод: сны - это все та же работа нашего мозга, которая так же необходима ему, как и остальная-интеллектуальная деятельность. Во время сна со сновидениями организм находится в особом состоянии, но мозг не прекращает своей интенсивной работы. Однако следует заметить, что такая работа имеет совсем иную организацию И словно покрыта завесой тайны. Ясно одно: теперь никто не может усомниться в том, что МСЗ работает также во время сна.

Сновидения могут отражать только зарождающееся заболевание, которое врач пока еще не может продиагностировать. И в этом нет абсолютно никакой мистики. Подтверждение можно найти хотя бы в том, что появление таких снов во времени практически целиком совпадает со скрытым периодом заболевания. Мозг в состоянии не только ощущать все, даже мельчайшие процессы, протекающие в организме человека, ко и может оценить происходящее, смоделировать наиболее вероятный итог ситуации. Получив от органа, требующего лечения, едва уловимый сигнал, мозг пытается воссоздать полную картину, которую мы и можем наблюдать в качестве сна. Например, при болезнях сердца часто возникают кошмары, преследует необъяснимое чувство страха. Л также могут присниться неприятные падения в обрыв или в бездонную пропасть.

### 3. СОН И СНОВИДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Как известно, заснувший человек либо животное — легкая добыча для врагов. Однако люди сумели обеспечить себе крышу над головой, обезопасив себя и создав определенные удобства для сна. Животные не могут себе такого позволить.

Только хищники, которые отличаются большими габаритами, способны спокойно засыпать. Им бояться нечего. Животные, ведущие стадный образ жизни, не засыпают все одновременно. Обязательно кто-то остается караулить. Птицам свойственно спать стоя, обхватывая пальцами лап ктки. Тут возникает парадокс. Во время сна происходит расслабление, а птицы почему-то не падают. Выяснилось, что птичья лапа в расслабленном состоянии очень крепко сжимает пальцы. Случается, что птицы, даже умирая, не разжимают пальцев. Во время сна температура тела птиц может снизиться в два раза. Чтобы спастись от холода, птицы засовывают голову под крыло, репушивают перья. А стрижи, например, собираются в большой шар.

Известно, что тюлени нередко спят под водой, но не находятся там постоянно. Оказывается, что через каждые пять минут они, не просыпаясь и не открывая глаз, поднимаются на поверхность, чтобы пополнить запас воздуха в легких.

Осам во время сна приходится цепляться за кромку листьев или травинки, чтобы удержаться, потому что с тят они часто висят в положении. Интересно, что муравьи, проснувшись, начинают потягиваться, словно только что проснувшиеся люди.

А вот что известно о сне дельфинов". Эти животные практикуют поочередный сон то правого, то левого полушарий мозга. Именно благодаря этой способности они имеют возможность двигаться, не переставая, и даже всплывать для тпо, чтобы вдохнуть воздуха.

У животных, подобно человеку, тоже бываю! сновидения. Наблюдая за спящими собаками, очень час то можно заметить, как они во сне вздрагивают, начинают лаять.

Ученые на протяжении долгого времени были уверены, что им никогда точно не установить, что же может сниться животным. Однако в 1979 году французскому биологу Мишелю Жуве удалось «подсмотреть» сны животных. Как же это произошло? Как правило, мы, оставаясь в неподвижности, ЧИСТО в своих сновидениях совершаем какие-либо действия, бежим. Мозг дает мышцам команды, которые блокируются особым его участком. Ученому удалось отключ тть блокировку у подопытных кошек. Иными слонами, ему пришлось в голову сделать кошек «лунатиками». Во время фаш медленного сна животные были неподвижны. Когда же Еступала фаза быстрого сна, кошка поднималась, начинала кружиться, следить за несуществующей в реальности жертвой, старалась подкрасться, броситься на нее, укусить. Реальные мыши в это время ее не интересовали. Иногда кошка могла начать драку с более сильным животным, иногда пыталась лакать что-то и(блюдца, существующего только в ее воображении.



## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ РЕБЕНКА

### План

1. Передача наследственной информации от родителей к ребенку.
2. Влияние факторов внешней среды на развитие организма ребенка.
3. Биологическое и социальное в формировании растущего организма.

### 1. ПЕРЕДАЧА НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ РОДИТЕЛЕЙ К РЕБЕНКУ

Каждый только что родившийся ребенок является носителем комплекса генов всех своих родственников: как близких, так и самых дальних. В связи с этим у него формируется свой, индивидуальный, наследственный фонд, иначе называемый *наследственнопредопределенная биологическая программа*. Это дает ему возможность индивидуально развиваться. Осуществление этой наследственной программы возможно лишь в том случае, если, во-первых, ребенок обладает достаточно качественными наследственными признаками, а во-вторых, имеет возможность свободно их развивать благодаря благоприятному воздействию окружающей среды.

Человек приобретает все свои навыки не по наследству, а вырабатывая их в течение всей жизни. Не существует выявленных генов талантливости. Единственное, что определила наука, — каждый новорожденный является вместилищем огромного арсенала разнообразных задатков. Чтобы их развить, необходимы различные условия, в том числе специализированные обучение и воспитание, а также усилия и заботы родителей, помноженные на желание самого ребенка.

Молодые люди, которые хотят создать семью, должны перед вступлением в брак поинтересоваться у своих родственников, какие наследственные болезни у них присутствуют. Ведь всем давно известно, что по наследству передаются, помимо внешних признаков и некоторых биохимических особенностей организма, многие болезни или хотя бы предрасположенности к этим заболеваниям. Кроме этого, необходимо знать, какое воздействие оказывает на внутриутробное развитие плода курение или употребление алкоголя. Все это необходимо для того, чтобы на раннем этапе можно было диагностировать и начать лечение всех выявленных наследственных заболеваний, а также профилактику врожденных пороков развития.

Г. Менделем в 1865 году были открыты законы *генетики*, науки, изучающей законы наследственности. Ученый доказал, что в основе всех наследственных признаков как раз и лежат эти законы. Морган вывел хромосомную теорию наследственности. Согласно этой теории преемственность различных качеств во многих поколениях обуславливается преемственностью их хромосом, которые находятся в ядре клеток и содержат в себе всю генетическую информацию.

Современные данные науки утверждают, что хромосомы ядерного вещества представляют гигантские полимерные молекулы, состоящие из нитей нуклеиновых кислот и небольшого количества белка. Каждая пара хромосом имеет определенный набор генов, которые контролируют проявление тоги или иного признака. Ученым удалось расшифровать структуру *дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК)* и механизм ее самоустройства, в результате чего стала известна природа *тия*. Было выяснено, что в состав ДНК входят сахар, дезоксирибоза, фосфорная кислота и четыре основания — аденин, гуанин, тимин и

цитозин. У молекул ДНК двухнитчатая структура. Основания расположены между двумя нитями, которые идут параллельно и свернуты спиралью. Выявлена удивительная особенность: гуанин (Г) может соединяться исключительно с цитозином (Ц), а аденин (А) — только с тиминном (Т). Вся наследственная информация о различных признаках всего живого зашифрована на нитях ДНК. Ученые установили, что благодаря чередованию этих четырех нуклеотидов и существует в мире такое разнообразие живых форм.

Смысл такого кодирования заключается в том, что каждые три рядом лежащих нуклеотида кодируют определенную аминокислоту. Таким образом запоминается информация о последовательном расположении аминокислот в белке. Ученым на данный момент известно 20 таких аминокислот. Их вариации и определяют разнообразие белков в живой материи. Эти белки являются основой формирования всех особенностей организма. К ним относятся и групповая принадлежность крови, и цвет волос и глаз и т. д.

В цитоплазме клетки на основе генетического кода происходит синтез белка. Между ядром и цитоплазмой есть «посредник» — рибонуклеиновая кислота (РНК). Она намного меньше, чем ДНК. *Ген* — это группа лежащих рядом нуклеотидов, которыми закодирован один белок (фермент). Он может определить какой-либо один из признаков. Количество генов подсчитать трудно — у человека их ОПОЧНОС количество, примерно десятки тысяч. К тому же учеными выяснено, что, на развитие ряда признаков может оказывать влияние один и тот же ген. И наоборот, множество генов могут сформировать всего лишь один из признаков. Молекулы ДНК так малы, что увидеть их можно только при максимальном увеличении под микроскопом — в 150–200 раз. А вот хромосомы можно разглядеть и в обычный микроскоп.

У каждого вида животных и даже растений есть свой количественный набор хромосом. В каждой человеческой клетке находится 46 хромосом. Учеными было выявлено, что в наборе все хромосомы являются парными. Состоят из идентичных хромосом. А вот 23-я пара — это половые хромосомы, которые различны для мужчин и женщин. Впрочем, у женщин они одинаковы и носят название XX, а у мужчин разные — XY.

За воспроизведение наследственных свойств у поколений растений, животных и человека «отвечают» 3 процесса: размножение обычных (соматических) клеток организма — *митоз*, размножение половых клеток — *мейоз* и *оплодотворение*. При митозе совершается простое деление, перед которым путем самовоспроизведения количество хромосом в клетке удваивается. Выходит, что перед делением в человеческой клетке будет 92 хромосомы. Они выстраиваются парами друг против друга и расходятся к разным полюсам клетки. Затем протоплазма путем перешнуровки разделяется на две части, и образуются две клетки, в ядрах которых опять содержится по 23 пары хромосом.

Во время оплодотворения мужская гамета — сперматозоид — сливается с женской гаметой — яйцеклеткой, и в обра-

зующейся таким образом зиготе вновь будет 4G хромосом — 23 от отца и 23 от матери, то есть 23 пары.

С помощью митоза происходит деление зиготы и дальнейшее накопление клеточного материала формирующегося эмбриона и плода. Формирующийся зародыш на определенных этапах начинает образовывать ткани и клетки из специализированных клеток. Наследственная информация лежит в основе всего процесса развития зародыша и дальнейшей жизнедеятельности плода, а затем даже и взрослого человека. Однако на наследственную информацию постоянно влияют условия внешней среды.

### Определение пола ребенка

Чтобы определить пол будущего ребенка, необходимо сначала понять, какую хромосому несет сперматозоид — X или Y. Яйцеклетка женщины среди 23 хромосом содержит одну половую хромосому — X. Мужские хромосомы после мейотического деления образуют не одну половую клетку (гамету), как у женщины, а 4 гаметы (сперматозоида). Половина из них имеет подобные яйцеклеткам X-хромосомы, остальная половина — Y-хромосомы. В результате оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом, который несет X-хромосому, из образовавшейся зиготы будет развиваться ребенок женского пола. Если же оплодотворение произошло сперматозоидом с Y-хромосомой, то будет формироваться мальчик. Теоретически сперматозоиды должны нести одинаковое количество сперматозоидов с X- и Y-хромосомами, то есть вероятность зачатия мальчика либо девочки одинакова. Но факты говорят о другом. Оплодотворение сперматозоидами с Y-хромосомами происходит гораздо чаще, так как выявлено, что они являются более подвижными. Но есть одно «но?». Зародыш мальчика менее устойчив к неблагоприятным условиям внешней среды. У женщин непроизвольные выкидыши при зачатии мальчиков случаются чаще, чем при зачатии девочек. Однако удивительно, что мальчиков все равно рождается на 6% больше, чем девочек. После рождения мальчики хуже приспосабливаются к неблагоприятным условиям внешней среды, в результате чего их смертность выше, чем у девочек. Поэтому половозрелым и становится одинаковое количество мальчиков и девочек.

### Наследование признаков родителей

Единицами наследственности являются гены. Они находятся на хромосомах в строго определенном порядке. У человека, как известно, хромосомы парные, а это значит, что любой из нас имеет две копии гена: ген на хромосоме, которая «подарена» матерью, и ген на «отцовской» хромосоме. Когда оба гена одинаковы, то считается, что данный индивид гомозиготен, если разные — гетерозиготен. Гены, влияющие на проявление того или иного признака, располагаются в одинаковых участках (локусах) гомологичных хромосом и называются *аллельными*, или *аллелями*. Если состояние аллельных генов гетерозиготно, то один из них будет *доминантным* (преобладающим), второй — *рецессивным*. Например, карий цвет глаз будет доминантным, а голубой — рецессивным. Чаще всего рецессивные признаки в организме находятся в скрытом состоянии. Они могут проявиться лишь в случае идентичного появления на одинаковых хромосомах отца и матери. Такой характер проявления генов предопределяет и различный механизм проявления наследственных болезней, среди которых различают доминантно и рецессивно наследуемые, а также сцепленные с полом.

Установить, является ли тот или иной признак у человека доминантным или рецессивным, врачу, антропологу или генетику помогает генеалогический метод исследования (метод родословных). Если признак доминантный, то его можно обнаружить у одного или обоих родителей, либо у бабушки с бабушкой. Когда признак можно отнести к рецессивным, то его находят только в одном из поколений у 25% его носителей.

Иногда можно наблюдать случаи, когда признаки встречаются только у лиц определенного пола. Это может означать, что ген, который кодирует этот признак, находится на одной из половых хромосом.

Если такой ген находится на X-хромосоме, то данный признак будет наблюдаться только у мальчиков, так как у девочек другая такая же X-хромосома может нести ген данного признака с иной характеристикой. У женщин признак, контролируемый X-рецессивным геном, не проявляется, но находится в скрытом состоянии. Поэтому они передают половине своих сыновей признаки, закодированные на Y-хромосоме,

## 2. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА РЕБЕНКА

На свете нет полностью одинаковых людей. Каждый из нас отличается от всех остальных рядом физических особенностей, которые формируются начиная от самого зачатия и вплоть до конца жизни. С момента слияния мужской и женской гамет и образования оплодотворенной клетки — зиготы — генетически обусловленное человеческое начало может изменяться под влиянием факторов внешней среды. Известно, что благодаря тесному взаимодействию факторов: внутренней и генетических в детском возрасте формируются индивидуальные признаки и характер человека.

Что же такое внешняя среда для ребенка? Это, прежде всего, те условия, которые смогут создать для него родители и окружающие. Также сюда следует отнести и климатические, геофизические и другие факторы. Ученые выявили, что воздействие среды может очень сильно видоизменить характер информации, переданной по наследству. На генетическом уровне записано, что в среднем масса ребенка равна 3300—3700 граммам, а рост при этом составляет 49—52 см. Однако мать во время беременности может плохо питаться, либо из ее крови поступает мало питательных веществ в кровь ребенка. Тогда ребенок может родиться с весом 2000—2500 г и ростом 43—45 см. И это еще не все признаки его незрелости.

Весь комплекс признаков, который сформировался в результате взаимодействия наследственных свойств организма — генотипа — и факторов внешней среды, называется *фенотипом*. Общее число всех фенотипических признаков является основой конституциональных особенностей ребенка. Ученые отмечают, что человечеству порезло в том оглошении, что на развивающийся организм ребенка могут влиять факторы внешней среды воздействия. С их помощью можно воспитать физически и духовно развитого человека.

## 3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНОЕ В ФОРМИРОВАНИИ РАСТУЩЕГО ОРГАНИЗМА

Человек изначально является природным существом, а это значит, что он обязательно должен подчиняться биологическим закономерностям. Биологическое, или природное, есть

а человеке, но есть и в животном. Различаются они тем, что человек — существо социальное, не мыслящее себя вне общества. А это значит, что на него влияют те социальные условия, которыми он окружен. Те же условия влияют и на растущий организм ребенка.

Мы постоянно наблюдаем за феноменом акселерации, который особенно ярко проявляется в современном обществе. Дети рождаются с большими кассой тела и ростом. В последующее время они ускоренно развиваются и быстрее достигают половой зрелости. И хотя генетический материал человека практически не изменился, но меняющиеся социальные условия влияют на процессы роста. На ребенка наиболее активно можно воздействовать с помощью воспитания в семье и детском коллективе. Нужно следить, чтобы дети соблюдали режим, рационально питались, занимались физкультурой и закалялись. Если правильно использовать все эти факторы, то реально можно исправить многие генетические дефекты.

Человек постоянно эволюционировал, неизменно совершенствовались тело, кора головного мозга и центральная нервная система в целом. Особенности человеческого головного мозга в течение многих веков закреплялись в генетическом материале и передавались по наследству. Но психическое личностное развитие человека можно изменить в процессе воспитания. Когда возникает неожиданная изоляция от человеческого общества ребенка, пусть и с самыми прекрасными структурными особенностями мозга, то он прекращает развиваться как личность. Это не выдумки, а реальность. Бывали случаи попадания детей в стаи диких животных, когда они били члостасты изолированы от влияния человека. При таких обстоятельствах дети не могли развиваться как личность, поэтому ученые сделали вывод, что психическое развитие ребенка реально при активном и пассивном влиянии человека.

Ребенок воспитывается постоянно, тем самым происходит процесс становления его социального поведения. Первые полгода обо всем новом он узнает благодаря своей матери, кормящей его грудью. Это связано с тем, что пищевой безусловный рефлекс является основой закрепления первых условных рефлексов. Дети, которые продолжительное время вскармливаются материнским молоком, в результате имеют постоянный контакт с самым близким для них существом, вырастают более уравновешенными, быстрее приспосабливаются ко всему новому, добры к людям, умеют им сочувствовать. Вторые полгода жизни таких детей заполнены изучением окружающих людей, хотя по-прежнему остается глубокая привязанность к матери.

Социальное развитие ребенка в раннем возрасте происходит не только за счет тех мер и усилий, которые прилагают родители. Ребенок очень часто наблюдает за тем, как ведут себя взрослые или же более старшие дети. В результате этого формируется модель поведения. Поэтому окружающие условия играют в процессе воспитания далеко не последнюю роль.

Первое социальное окружение, которое воспринимает маленький ребенок, — это, конечно же, его родная семья. Это могут быть как родители, братья или сестры, либо бабушка с бабушкой. Может быть сочетание того и другого. Неправильным было бы думать, что только в момент, когда ребенок начинает разговаривать, и ощущается влияние семьи на детей. С первых первых месяцев дети начинают понимать, насколько

внимательно о них заботятся взрослые, какова атмосфера в семье. И это дает толчок к их дальнейшему психическому развитию. Нельзя упускать момент, чтобы в будущем не пришлось расплачиваться за свою оплошность. Если изолировать ребенка от родителей, причем ограничить общение с окружающими, то ребенок может не только лишиться родительского тепла, но и начать отставать в развитии, стать неврастеником. Для растущего и формирующегося ребенка очень важно, в какой атмосфере он находится. Ему совсем безразлично, как к нему относятся родители, придерживаются ли единой линии воспитания, нежны и предупредительны ли к нему или отличительной их чертой являются строгость и требовательность. Ученые сделали вывод: семьи, в которых не ценятся, в первую очередь, дружеские отношения, нет достаточного уважения к ребенку, а все это подменяется назойливым контролем, морализаторством, при этом часто возможны оскорбления, унижения и даже физические наказания, не могут вырастить для общества полноценных людей. Дети из таких семей чаще всего бывают неуверенными в себе, не любят проявлять инициативу; самооценка у них сильно занижена. Как правило, все это мешает нормально развиваться и жить не только ребенку-дошкольнику, но и уже взрослому человеку.

Наиболее благоприятными для развития ребенка являются семьи, где царит атмосфера доброжелательности и доверия друг к другу. Дети в таких семьях ощущают себя очень комфортно, имеют больше возможностей для того, чтобы развивать свои самые лучшие качества. Они активны, к работе подходят творчески, оригинально, часто со сверстниками находятся в дружеских отношениях, более эмоциональны, чем дети из неблагополучных с эмоциональным плане семей.

Специфика внутрисемейных отношений оказывает большое влияние на здоровье растущего ребенка. Такой ребенок не может гармонично развиваться в случае продолжительных и частых конфликтов в семье или развода родителей. В таких семьях дети постоянно находятся в стрессовой ситуации, в результате чего возникают неврозы. Дети перестают вести полноценную жизнь, появляется отставание в учебе, тормозится физическое развитие, возникают различные соматические заболевания.

Ребенок, находящийся в таких неблагоприятных условиях, подвержен более частым простудам. Когда же болезнь его настигает, в его организме происходит астенпзация, которая влечет за собой снижение психической и физической активности. У такого ребенка ослабевает реакция на другие внешние неблагоприятные факторы, что отрицательно сказывается на иммунной системе организма.

Личность формируется благодаря многим факторам, среди которых особое место принадлежит биологическим, физическим и социальным факторам. Если в течение продолжительного времени не уделять пристальное внимание этим факторам, то организм ребенка может недополучить очень многого. Особенно это будет заметно, если влияние этих факторов будет отрицательным. Это может привести даже к психическим расстройствам. Чтобы воспитать действительно гармонично развитую личность, необходимы слаженные действия системы государственных и медицинских мероприятий и социально-экономической структуры общества.

## ЭКОЛОГИЯ

### ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

#### План

1. Химическое загрязнение атмосферы:
  - а) основные загрязняющие вещества;
  - б) аэрозольное загрязнение;
  - в) фотохимический туман (смог);
  - г) контроль за выбросами в атмосферу (ПДК).
2. Химическое загрязнение природных вод:
  - а) неорганическое загрязнение;
  - б) органическое загрязнение;
3. Загрязнение Мирового океана:
  - а) нефть и нефтепродукты;
  - б) пестициды;
  - в) СПАВ;
  - г) канцерогены;
  - д) тяжелые металлы;
  - е) сброс отходов в море с целью захоронения (дамппнг);
  - ж) тепловое загрязнение.
4. Загрязнение почвы:
  - а) пестициды как загрязняющий фактор;
  - б) кислотные дожди.

#### 1. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Во все времена своего существования человек был неразрывно связан с природой. Но с момента возникновения высокоиндустриального общества человек все больше стал вмешиваться в ее жизнь. На данном этапе это вмешательство грозит полным уничтожением природы. Постоянно расходуются невозобновимые виды сырья, число пахотных земель катастрофически сокращается, потому что они становятся местом строительства новых городов и промышленных предприятий. Человек стал все больше вмешиваться в функционирование биосферы - той части нашей планеты, где как раз и существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию. При этом необходимо отметить несколько наиболее важных процессов, каждый из которых ухудшает экологическую ситуацию на планете.

Наиболее сильно отражается на окружающей среде загрязнение продуктами химических преобразований. К ним можно отнести газообразные и аэрозольные загрязнители ломынглешю-бытового происхождения. Также плохо отражается на атмосфере накопление углекислого газа, количество которого, к сожалению, вес увеличивается. Это может привести в самом ближайшем будущем к увеличению среднегодовой температуры на Земле. Продолжается загрязнение Мирового океана нефтью и ее производными, которое охватило уже 1/5 всей поверхности океана. Такая ситуация может стать причиной нарушения газо- и водообмена между атмосферой и гидросферой. Загрязнение почвы пестицидами и превышение кислотности могут привести к распаду экосистемы. Без *эти* процессы могут вызывать негативные изменения в биосфере.

Человек загрязняет атмосферу уже многие тысячелетия, и все же последствия использования огня были совсем невелики. Человеку надо было только примириться с тем, что дым не давал полностью вобрать воздух в легкие, или с тем, что жилища выглядели недостаточно уютно из-за сажи, покрывающей стены. Тепло, которое давал огонь, было нужнее и важнее, чем чистый воздух. В те времена такое загрязнение воздуха не было катастрофическим, потому что люди жили небольшими группками на действительной территории, раскинувшейся на тысячи километров. И даже когда позднее люди сосредотачивались в одном месте, они не могли серьезно влиять на окружающую среду.

Такое равновесие существовало примерно до девятнадцатого века. Промышленность начала развиваться ускоренными темпами, что повлекло за собой усиленное загрязнение окружающей среды. С каждым годом рождались все новые и новые города-миллионеры, появлялись новые изобретения.

Атмосфера загрязняется в результате воздействия трех основных факторов: промышленности, бытовых котельных и транспорта. В зависимости от места расположения доля каждого из трех источников загрязнения сильно колеблется. Однако общепризнанным является тот факт, что промышленное производство стало одним из самых грозных «обидчиков» окружающей среды. Источниками загрязнения становятся теплостанции, выбрасывающие вместе с дымом в атмосферу сернистый и углекислый газ. Также сюда можно отнести металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух оксиды азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка. Сюда же относят и цементные, химические заводы. Вред-

ные газы оказываются в воздухе в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов.

### Основные загрязняющие вещества

Атмосферные загрязнители можно разделить на первичные, поступающие прямо в атмосферу, и вторичные, которые являются результатом метаморфозы последних. Например, попадающий в атмосферу сернистый газ окисляется до серного ангидрида, взаимодействующего с парами воды, и образует капельки серной кислоты. При взаимодействии серного ангидрида с аммиаком формируются кристаллы сульфата аммония. Подобным образом в результате химических, фотохимических, физико-химических реакций между загрязняющими веществами и компонентами атмосферы, возникают другие вторичные загрязняющие вещества. Основным источником пирогазного загрязнения на планете стали тепловые электростанции, металлургические и химические предприятия, котельные установки, потребляющие более 70% добываемого твердого и жидкого топлива. Основные вредные примеси ииогенного происхождения следующие:

а) *оксид углерода*. Он возникает при неполном сгорании углеродистых веществ. В воздухе оказывается в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Ежегодно этого газа поступает в атмосферу не менее 250 млн т. Оксид углерода — это соединение, активно реагирующее с составными частями атмосферы, он способствует повышению температуры на планете и созданию парникового эффекта.

б) *сернистый ангидрид*. Выделяется в процессе сгорания серосодержащего топлива или переработки сернистых руд (до 70 млн т в год). Часть соединений серы может выделиться при горении органических остатков в горнорудных отвалах. В США общее количество выброшенного в атмосферу сернистого ангидрида составило 65% от общемирового выброса.

в) *серный ангидрид*. Образуется при окислении сернистого ангидрида. Конечным продуктом реакции становится аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, который подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека. Выпадение аэрозоля серной кислоты из дымовых факелов химических предприятий наблюдается при низкой облачности и высокой влажности воздуха. Листовые пластинки растений, произрастающих на расстоянии менее 1 км от таких предприятий, обычно бывают густо усеяны небольшими некротическими пятнами, образовавшимися в местах оседания капель серной кислоты. Пирометаллургические предприятия цветной и черной металлургии, а также ТЭС каждый год выпускают в атмосферу десятки миллионов тонн серного ангидрида.

г) *сероводород и сероуглерод*. Поступают в атмосферу отдельно или вместе с другими соединениями серы. Основными источниками выброса становятся предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара, коксохимические, нефтеперерабатывающие заводы, а также нефтепромыслы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями медленно окисляются до серного ангидрида.

д) *окислы азота*. Основными источниками выброса являются предприятия, производящие азотные удобрения, азотную кислоту и нитраты, анилиновые красители, нитросоединения,

вискозный шелк, целлулоид. Количество окислов азота, поступающих в атмосферу, составляет 20 млн т в год.

е) *соединения фтора*. Источниками загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений. Фторсодержащие вещества поступают в атмосферу\* в виде газообразных соединений — фтороводорода или пыли фторида натрия и кальция. Соединения характеризуются токсическим эффектом. Производные фтора являются сильными инсектицидами.

ж) *соединения хлора*. Поступают в атмосферу от химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлорсодержащие пестициды, органические красители, гидролизный спирт, хлорную известь, соду. В атмосфере наблюдаются как примесь молекулы хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концентрацией.

В металлургической индустрии при выплавке чугуна и переработке его на сталь происходит выброс в атмосферу различных тяжелых металлов и ядовитых газов. Так, в расчете на 1 т предельного чугуна выделяется кроме 2,7 кг сернистого газа и 4,5 кг пылевых частиц, которые состоят из соединений мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, паров ртути и редких металлов, смоляных веществ и цианистого водорода.

### Аэрозольное загрязнение

Аэрозоли представляют собой твердые или жидкие частицы, которые находятся в воздухе во взвешенном состоянии. Твердые компоненты аэрозолей нередко очень опасны для живых организмов, у людей они порождают специфические заболевания. В атмосфере аэрозольные загрязнения можно наблюдать в виде дыма, тумана, мглы или дымки. Значительная часть аэрозолей формируется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром. Средний размер аэрозольных частиц составляет 1–5 мкм. В атмосферу Земли ежегодно поступает около 1 куб. км пылевидных частиц искусственного происхождения. Большое количество пылевых частиц образуется также в ходе производственной деятельности людей.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха в настоящее время являются ТЭС, потребляющие уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы. Аэрозольные частицы от этих источников отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в их составе можно найти соединения кремния, кальция и углерода, гораздо реже — оксиды металлов; железа, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест. Еще более разнообразна органическая пыль, которая включает в себя алифатические и ароматические углеводороды, соли кислот. Она образуется при сжигании остаточных нефтепродуктов, в процессе пиролиза на нефтеперерабатывающих, нефтехимических и других подобных предприятиях. Постоянными источниками аэрозольного загрязнения стали промышленные отвалы — искусственные насыпи из переложенного материала, главным образом вскрышных пород, созданных при добыче полезных ископаемых или же из отходов предприятий перерабатывающей промышленности, ТЭС. Источником пыли и ядовитых газов становятся массовые взрывные работы. Известно, что в результате одного среднего по массе взрыва (250–300 тонн взрывчатых веществ) в

атмосферу выбрасывается около 2 тыс. куб. м условного оксида углерода и более 150 т дыли. Производство цемента и других строительных материалов также является источником загрязнения атмосферы пылью. Основные технологические процессы этих производств — измельчение и химическая обработка шихт, полуфабрикатов и получаемых продуктов в потоках горячих газов — всегда сопровождаются выбросами пыли и других вредных веществ в атмосферу.

К атмосферным загрязнителям относятся углеводороды — насыщенные и ненасыщенные, включающие от 1 до 13 атомов углерода. Они могут подвергаться различным превращениям, окислению, полимеризации, особенно если начнут взаимодействовать с другими атмосферными загрязнителями после возбуждения солнечной радиацией. Результатом этих реакций становится появление перекисных соединений, свободных радикалов, соединений углеводородов с оксидами азота и серы, часто в виде аэрозольных частиц. При некоторых погодных условиях в приземном слое воздуха могут формироваться особо большие скопления вредных газообразных и аэрозольных примесей. Обычно это случается, когда с слой воздуха прямо над источниками газопылевой эмиссии происходит инверсия — расположение слоя более холодного воздуха под теплым, что препятствует движению воздушных масс и задерживает перенос примесей вверх. В итоге вредные выбросы концентрируются под слоем инверсии, содержание их у земли резко возрастает, что становится одной из причин образования ранее неизвестного в природе фотохимического тумана.

### Фотохимический туман (смог)

Фотохимический туман — это многокомпонентная смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. Основными компонентами смога являются *озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения перекисной природы*, которые в совокупности называются *фотооксидантами*. Фотохимический смог образуется в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрия или очень слабого обмена воздуха в приземном слое при мощной и повышенной не менее суток инверсии. Устойчивая безветренная погода, которая обычно сопровождается инверсиями, нужна для создания высокой концентрации реагирующих веществ. Такие условия возникают чаще в июне—сентябре и реже зимой. Во время продолжительной ясной погоды солнечная радиация становится причиной расщепления молекул диоксида азота. И образует оксид азота и атомарного кислорода. Атомарный кислород с молекулярным кислородом образуют озон. Казалось бы, последний, окисляя оксид азота, должен снова превращаться в молекулярный кислород, а оксид азота — в диоксид. Но этого не случается. Оксид азота вступает в реакции с олефинами, выхлопных газов, которые при этом расщепляются по двойной связи и образуют осколки молекул и избыток озона. В результате продолжающейся диссоциации новые массы диоксида азота расщепляются и дают дополнительное количество озона. Начинается циклическая реакция, результатом которой становится постепенное накопление озона. Этот процесс в ночное время прерывается. В свою очередь озон вступает в реакцию с олефинами. В атмосфере скапливаются различные перекиси, которые в сумме и образуют характерные для фотохимического тумана оксиданты. Последние становятся источ-

ником так называемых свободных радикалов, отличающихся особой реакционной способностью. Такие смэги — нередкое явление над Лондоном, Парижем, Лос-Анджелесом, Нью-Йорком и другими городами Европы и Америки. По своему физиологическому воздействию на организм человека они крайне опасны для дыхательной и кровеносной систем и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

### Контроль за выбросами в атмосферу загрязняющих веществ (ПДК)

ПДК (предельно допустимые концентрации) — такие концентрации, которые па человека и его потомство не оказывают прямого или косвенного воздействия, не ухудшают его работоспособности, самочувствия, а также санитарно-бытовых условий жизни людей. Обобщение всей информации по ПДК, получаемой всеми ведомствами, происходит в ГГО — Главной геофизической обсерватории. Чтобы по результатам наблюдений определить значения воздуха, измеренные значения концентраций сопоставляют с максимальной разовой предельно допустимой концентрацией и устанавливают число случаев, когда были превышены ПДК, а также во сколько раз наибольшее значение было выше ПДК. Среднее значение концентрации за месяц или за год сравнивается с ПДК длительного действия — предельно допустимой ПДК. Загрязнение воздуха несколькими веществами оценивается с помощью комплексного показателя — индекса загрязнения атмосферы (ИЗА). Для этого нормированные ла соответствующие значения ПДК и средние концентрации различных веществ с помощью несложных расчетов приводят к величине концентраций сернистого ангидрида, а затем суммируют. Максимальные разовые концентрации основных загрязняющих веществ были наибольшими в Норильске (окислы азота и серы), Бишкеке (пыль), Омске (угарный газ). Степень загрязнения воздуха основными загрязняющими веществами находит: у в прямой зависимости от промышленного развития города. Наибольшие максимальные концентрации характерны для городов с численностью населения более 500 тыс. жителей. Загрязнение воздуха специфическими веществами зависит от вида промышленности, развитой в городе. Если в крупном городе размещены предприятия нескольких отраслей промышленности, то формируется очень высокий уровень загрязнения воздуха, однако проблема снижения выбросов многих специфических веществ до сих пор остается нерешенной.

## 2. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД

Всякий водоем или водный источник соотнесен с окружающей его внешней средой. На него влияют условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Результатом этих влияний становится привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ — загрязнителей, ухудшающих качество воды. Обычно выделяют *химическое, физическое и биологическое загрязнения*. Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты,

органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды).

### Неорганическое загрязнение

Основными *неорганическими (минеральными)* загрязнителями пресных и морских вод стали многообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Большинство из них оказывается в воде вследствие человеческой деятельности. Тяжелые металлы впитываются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепи более высокоорганизованным организмам.

К опасным загрязнителям водной среды можно отнести неорганические кислоты и основания, обуславливающие широкий диапазон pH промышленных стоков (1,0—11,0) и способных изменять pH *ИЮДНОЙ* среды до значений 5,0 или выше 8,0, тогда как рыба в пресной и морской воде может существовать только в интервале pH 5,0—8,5. К основным источникам загрязнения гидросферы минеральными веществами и биогенными элементами следует отнести предприятия пищевой промышленности и сельское хозяйство. С орошаемых земель ежегодно вымывается около 6 млн т солей. Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь собраны в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Загрязнение ртутью существенно снижает первичную продукцию морских экосистем, сдерживая развитие фитопланктона. Отходы, содержащие ртуть, обычно сосредотачиваются в донных отложениях заливов или эстуариях рек. Дальнейшая ее миграция сопровождается накоплением метиловой ртути и ее включением в трофические цепи водных организмов.

### Органическое загрязнение

Среди попадающих в океан с суши растворимых веществ большое значение для обитателей водной среды имеют не только минеральные, биогенные элементы, но и органические остатки. Вынос в океан органического вещества оценивается в 300—380 млн т/год. Сточные воды, которые содержат суспензии органического происхождения или растворенное органическое вещество, пагубно влияют на состояние водоемов. Осаждаясь, суспензии заливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении данных осадков могут образовываться вредные соединения и отравляющие вещества, такие как сероводород, которые приводят к загрязнению всей воды в реке. Наличие суспензий затрудняет также проникновение света в глубь воды и замедляет процесс фотосинтеза. Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода. Вредное действие оказывают все вещества, которые так или иначе содействуют снижению содержания кислорода в воде. Поверхностно-активные вещества — жиры, масла, смазочные материалы — образуют на поверхности воды пленку, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом. Значительный объем органических веществ, большинство из которых не свойственно природным водам, сбрасывается в реки вместе с промышленными и бытовыми стоками. Возрастающее загрязнение водоемов и водостоков замечается во всех промышленных странах.

В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водные бассейны и почва загрязняются бытовыми отходами. Особенно ощутимо загрязнение в водоемах с замедленным течением или непроточных (водохранилища, озера). Разлагаясь в водной среде, органические отходы могут стать средой для патогенных организмов. Вода, загрязненная органическими отходами, становится практически непригодной для питья и других надобностей. Бытовые отходы опасны не только тем, что являются источником некоторых болезней человека (брюшной тиф, дизентерия, холера), но и тем, что требуют для своего разложения много кислорода. Если бытовые сточные воды поступают в водоем в очень больших количествах, то содержание растворимого кислорода может снизиться ниже уровня, необходимого для жизни морских и пресноводных организмов.

## 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА

### Нефть и нефтепродукты

Нефть представляет собой вязкую маслянистую жидкость темно-коричневого цвета и обладающую слабой флуоресценцией. Нефть состоит преимущественно из насыщенных алифатических и гидроароматических углеводородов. Основные компоненты нефти — углеводороды (до 98%) — подразделяются на 4 класса:

1. *Парафины (алкены)* (до 90% от общего состава) — устойчивые вещества, молекулы которых выражены прямой и разветвленной цепью атомов углерода. Легкие парафины обладают максимальной летучестью и растворимостью в воде.

2. *Циклопарафины* (30—60% от общего состава) — насыщенные циклические соединения с 5—6 атомами углерода в кольце. Кроме циклопентана и циклогексана в нефти встречаются бициклические и полициклические соединения этой группы. Эти соединения очень устойчивы и плохо поддаются биоразложению.

3. *Ароматические углеводороды* (20—40% от общего состава) — ненасыщенные циклические соединения ряда бензола, содержащие в кольце на 6 атомов водорода меньше, чем циклопарафины. В нефти присутствуют летучие соединения с молекулой в виде одинарного кольца (бензол, толуол, ксилол), затем бициклические (нафталин), полуциклические (пирен).

4. *Олефины (алкены)* (до 10% от общего состава) — ненасыщенные нециклические соединения с одним или двумя атомами водорода у каждого атома углерода в молекуле, имеющей прямую или разветвленную цепь.

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в Мировом океане. К началу 80-х годов в океан ежегодно поступало около 6 млн т нефти, что составляло 0,23 % мировой добычи. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промышленных и балластных вод — все это становится причиной наличия постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. В период за 1962—79 годы в результате аварий в морскую среду поступило около 2 млн т нефти. За последние годы пробурено около 2000 скважин в Мировом океане, из них только в Северном море 1000 и 350 промышленных скважин оборудовано. Из-за незначительных утечек ежегодно терят-

ся 0,1 млн т нефти. Большие массы нефти поступают в моря по рекам, с бытовыми и ливневыми стоками. Объем загрязнений из этого источника составляет 2,0 млн т/год. Со стоками промышленности ежегодно попадает 0,5 млн т нефти. Попадая в морскую среду, нефть сначала растекается в виде пленки, образуя слои различной мощности. По цвету пленки можно определить ее толщину.

Нефтяная пленка видоизменяет состав спектра и интенсивность проникновения в воду света. Пропускание света тонкими пленками сырой нефти составляет 1—10% (280 нм), 60—70% (400 нм). Пленка толщиной 30—40 мкм полностью поглощает инфракрасное излучение. Смешиваясь с водой, нефть формирует эмульсию двух типов: прямую — «нефть в воде» и обратную — «вода в нефти». Прямые эмульсии, составленные из капелек нефти диаметром до 0,5 мкм, менее устойчивы и характерны для нефти, которая содержит поверхностно-активные вещества. При удалении летучих фракций нефть образует вязкие обратные эмульсии, которые могут оставаться на поверхности, переноситься течением, выбрасываться на берег и оседать на дно.

### Пестициды

*Пестициды* — это группа искусственно созданных веществ, которые используются для борьбы с вредителями и болезнями растений. Пестициды разделяются на следующие группы: *инсектициды* — для борьбы с вредными насекомыми, *фунгициды* и *бактерициды* — для борьбы с бактериальными болезнями растений, *гербициды* — для борьбы с сорными растениями. Установлено, что пестициды, уничтожая вредителей, причиняют вред многим полезным организмам и подрывают здоровье биocenозов. В сельском хозяйстве давно уже стоит проблема перехода от химических (загрязняющих среду) к биологическим (экологически чистым) методам борьбы с вредителями. В настоящее время более 5 млн т пестицидов попадает на мировой рынок. Около 1,5 млн т этих веществ уже пошло в состав наземных и морских экосистем эоловым и водным путем. Промышленное производство пестицидов сопровождается возникновением большого количества побочных продуктов, загрязняющих сточные воды. В водной среде чаще других встречаются представители инсектицидов, фунгицидов и гербицидов. Синтезированные инсектициды делятся на три основные группы: *хлорорганические*, *фосфорорганические* и *карбонаты*. Хлорорганические инсектициды получают путем хлорирования ароматических и гетероциклических жидких углеводородов. К ним относятся ДДТ и его производные, в молекулах которых устойчивость алифатических и ароматических групп в совместном присутствии позростает, всевозможные хлорированные производные хлоридиена (элдрин). Эти вещества имеют период полураспада до нескольких десятков лет и очень устойчивы к биodeградации. В водной среде часто встречаются *полихлорбифенилы* — производные ДДТ без алифатической части, насчитывающие 210 гомологов и изомеров. За последние 40 лет использовано более 1,2 млн т полихлорбифенилов в производстве пластмасс, красителей, трансформаторов, конденсаторов. Полихлорбифенилы (ПХБ) оказываются в окружающей среде в результате сбросов промышленных сточных вод и сжигания твердых отходов на свалках. Последний источник поставляет ПХБ в атмосферу, откуда они с атмосферными осадками выпадают во всех районах земного шара. Так, в пробах снега, взятых в Антарктиде, содержание ПХБ составило 0,03—1,2 кг/л.

### Синтетические поверхностно-активные вещества

Детергенты (СПАВ) относятся к обширной группе веществ, которые понижают поверхностное натяжение воды. Они являются составляющими синтетических моющих средств (СМС), широко применяемых в быту и промышленности. Вместе со сточными водами СПАВ попадают в материковые воды и морскую среду. СМС содержат полис(э)эфаты натрия, в которых растворены детергенты, а также ряд добавочных ингредиентов, токсичных для водных организмов: ароматизирующие вещества, отбеливающие реагент-1 (персульфаты, пербораты), кальцинированная сода, карбоксиметилцеллюлоза, силикаты натрия. В зависимости от природы и структуры гидрофильной части молекулы СПАВ делятся на *анионоактивные*, *катионоактивные*, *амфотерные* и *кеионогекные*. Последние не образуют ионов в воде. Наиболее распространенными среди СПАВ являются анионоактивные вещества. На их долю приходится более 50% всех производимых в мире СПАВ. Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве СПАВ применяется в составе пестицидов.

### Канцерогены

*Канцерогенные вещества* — это химически однородные соединения, проявляющие трансформирующую активность и способность порождать канцерогенные, тератогенные (нарушение процессов эмбрионального развития) или мутагенные изменения в организмах. В зависимости от условий воздействия они могут приводить к ингибированию роста, ускорению старения, нарушению индивидуального развития и изменению генофонда организмов. К веществам, обладающим канцерогенными свойствами, относятся хлорированные алифатические углеводороды, винилхлорид и, в особенности, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Максимальное количество ПАУ в современных донных осадках Мирового океана (более 100 мкг/кг массы сухого вещества) найдено в тектонически активных зонах, которые подвержены глубинному термическому воздействию. Основные антропогенные источники ПЛУ — это пиролиз органических веществ при сжигании различных материалов, древесины и топлива.

### Тяжелые металлы

*Тяжелые металлы* (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому несмотря на очистные мероприятия, содержание соединений тяжелых металлов в промышленных сточных водах довольно высокое. Большие массы этих соединений поступают в океан через атмосферу. Для морских биocenозов наиболее опасными являются ртуть, свинец и кадмий. Ртуть переносится в океан с материковым стоком и через атмосферу. При выветривании осадочных и изверженных пород ежегодно выделяется 3,5 тыс. т ртути. В составе атмосферной пыли содержится около



12 тыс. т ртути, причем значительная часть — антропогенного происхождения. Около половины годового промышленного производства этого металла (910 тыс. т/год) различными путями попадает в океан. В районах, загрязняемых промышленными водами, концентрация ртути в растворе и взвешях сильно увеличивается. При этом некоторые бактерии переводят хлориды в высокотоксичную метилртуть. Заражение морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению прибрежного населения. К 1977 году насчитывалось 2800 жертв болезни Минамато, причиной стали отходы предприятий по производству хлорвинила и ацетальдегида, на которых в качестве катализатора использовалась хлористая ртуть. Недостаточно очищенные сточные воды предприятий поступали в залив Минамато. Свинец — типичный рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах. Наконец, свинец активно рассеивается в окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности человека. Это выбросы с промышленными и бытовыми стоками, с дымом и пылью промышленных предприятий, с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Миграционный поток свинца с континента в океан идет не только с речными стоками, но и через атмосферу.

#### Сброс отходов в море с целью захоронения (дампинг)

Многие страны, которые имеют выход к морю, совершают морское захоронение различных материалов и веществ, в частности грунта, вынутого при дноуглубительных работах, бурового шлака, отходов промышленности, строительного мусора, твердых отходов, взрывчатых и химических веществ, радиоактивных отходов. Объем захоронений составил около 10% от всей массы загрязняющих веществ, попадающих в Мировой океан. Основанием для дампинга в море служит возможность морской среды перерабатывать большое количество органических и неорганических веществ без особого ущерба для поды. Однако эта способность не может быть беспредельной. Поэтому дампинг рассматривается как вынужденная мера. В шлаках промышленных производств находятся разнообразные органические вещества и соединения тяжелых металлов. Бытовой мусор в среднем содержит (на массу сухого вещества) 32–40% органических веществ; 0,56% азота; 0,44% фосфора; 0,155% цинка; 0,085% свинца; 0,001% ртути; 0,001% кадмия. Во время сброса и прохождения материала сквозь столб воды часть загрязняющих веществ переходит в раствор, изменяя качество воды, другая сорбируется частицами взвеси и переходит в донные отложения. Одновременно увеличивается мутность воды. Наличие органических веществ часто приводит к быстрому расходованию кислорода в воде и нередко к его полному исчезновению, растворению взвесей, накоплению металлов в растворенной форме, появлению сероводорода. Присутствие большого количества органических веществ создает в грунтах устойчивую восстановительную среду, в которой возникает особый тип иловых вод, содержащих сероводород, аммиак, ионы металлов. Воздействию сбрасываемых материалов в разной степени подвергаются организмы бентоса и др. В случае образования поверхностных пленок, содержащих нефтяные углеводороды и СПАВ, нарушается газообмен на границе воздух — вода. Загрязняющие вещества, попадающие с раствором, могут аккумулироваться в тканях и органах

гидробионтов и оказывать токсическое воздействие на них. Сброс материалов дампинга на дно и длительная повышенная мутность придонной воды приводит к гибели от удушья малоподвижных формы бентоса. У выживших рыб, моллюсков и ракообразных сокращается скорость роста за счет ухудшения условий питания и дыхания. Нередко изменяется видовой состав данного сообщества. При организации системы контроля за сбросами отходов в море решающее значение имеет определение районов дампинга, динамики загрязнения морской воды и донных отложений. Для выявления возможных объемов сброса в море необходимо проводить расчеты всех загрязняющих веществ в составе материального сброса.

#### Тепловое загрязнение

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и прибрежных морских акваторий появляется в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами. Сброс нагретых вод во многих случаях становится причиной повышения температуры воды в водоемах на 6–8 градусов Цельсия. Площадь пятен нагретых вод в прибрежных районах может достигать 30 кв. км. Более устойчивая температурная стратификация препятствует водообмену поверхностного и донного слоев. Растворимость кислорода снижается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры увеличивается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество. Увеличивается видовое разнообразие фитопланктона и всей флоры водорослей.

#### 4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ

Почвенный покров Земли является важнейшим компонентом биосферы. Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, протекающие в биосфере.

Важнейшее значение почв заключается в аккумуляровании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет роль биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора разнообразных загрязнений. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится. Именно поэтому весьма важным становится изучение глобального биохимического значения почвенного покрова, его современного состояния и изменений под влиянием антропогенной деятельности. Одним из видов антропогенного воздействия является загрязнение пестицидами.

#### Пестициды как загрязняющий фактор

Открытие пестицидов — химических средств защиты растений и животных от различных вредителей и болезней — является одним из важнейших достижений современной науки. Сегодня в мире на 1 га почвы наносится 300 кг химических средств. Однако в результате длительного применения пестицидов в сельском хозяйстве и медицине (борьба с переносчиками болезней) почти повсеместно заметно уменьшение их эффективности в результате развития резистентных рас вредителей и распространения «новых» вредных организмов, естественные враги и конкуренты которых были уничтожены пестицидами. В то же время действие пестицидов грозит глобальными катастрофами. Из громадного количества явско-

мых вредными будут только 0,3%, или 5 тыс. видов. У 250 видов обнаружена резистентность к пестицидам. Это усугубляется явлением перекрестной резистентности, которое состоит в том, что повышенная устойчивость к действию одного препарата сопровождается устойчивостью к соединениям других классов. С общебиологических позиций резистентность можно рассматривать как смену популяций в результате перехода от чувствительного штамма к устойчивому штамму того же вида вследствие отбора, вызванного пестицидами. Это явление напрямую связано с генетическими, физиологическими и биохимическими реорганизациями организмов. Неумеренное применение пестицидов (гербицидов, инсектицидов, дефолиантов) отрицательно сказывается на качестве почвы. В связи с этим интенсивно исследуется судьба пестицидов в почвах и возможности их обезвреживать химическими и биологическими методами. Очень важно создавать и применять только препараты с небольшой длительностью жизни, которая измеряется неделями или месяцами. В этом деле уже достигнуты определенные успехи и внедряются препараты с большой скоростью деградации, однако проблема в целом еще не решена.

### **Кислотные дожди**

Одна из острейших глобальных проблем современности и обозримого будущего — это возрастающая кислотность ат-

мосферных осадков и почвенного покрова. Районы кислых почв не знают засух, но их естественное плодородие понижено и неустойчиво; они быстро истощаются, и урожай на них низкий. Кислотные дожди вызывают не только подкисление поверхностных вод и верхних горизонтов почв. Кислотность с нисходящими потоками воды распространяется на весь почвенный профиль и вызывает значительное подкисление грунтовых вод.

Кислотные дожди начинаются в результате хозяйственной деятельности человека, сопровождающейся эмиссией колоссальных количеств окислов серы, азота, углерода. Эти окислы, поступая в атмосферу, передвигаются на большие расстояния, взаимодействуют с водой и превращаются в растворы смеси сернистой, серной, азотистой, азотной и угольной кислот, которые выпадают в виде «кислых дождей», на сушу, взаимодействуя с растениями, почвами, водами. Причиной возникновения кислотных дождей могут быть сжигание сланцев, нефти, угля, газа в промышленности, сельском хозяйстве и даже быту. В результате хозяйственной деятельности человека почти в два раза увеличилось поступление в атмосферу окислов серы, азота, сероводорода и оксида углерода. Безусловно, что все это сказывается на повышении кислотности атмосферных осадков, грунтовых и наземных вод. Чтобы решить эту проблему, важно увеличить объем систематических представительских измерений соединений загрязняющих атмосферу веществ на больших территориях.

## **ИСЧЕЗНЕТ ЛИ ЧЕЛОВЕК КАК ВИД?**

### **План**

1. Вмешательство человека в устойчивую экологическую систему.
2. Взаимодействие человека и биоты.
3. Влияние экономики на естественную среду обитания.

### **1, ВМЕШАТЕЛЬСТВО ЧЕЛОВЕКА В УСТОЙЧИВУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ**

Впервые ученые пришли к выводу о том, что люди могут исчезнуть как вид благодаря собственным «усилиям», исследуя последствия предполагаемого ядерного конфликта. Когда его угроза исчезла, человечество успокоилось. Однако следует учитывать, что энергия взрыва всех термоядерных зарядов меньше энергии, которая вырабатывается энергетическими установками мира всего лишь в течение года. Каждый год человек пытается что-то преобразовать на своей планете. Это и перемещение гигантских масс вещества, нарушение огромных участков девственной поверхности суши, ведущее к исчезновению многочисленных видов животных и растений. Все больше нарастает радиоактивный фон. Люди замечают, что окружающая среда очень быстро изменяется, но до сих пор верят в сказки, что могут создать идеальный социальный строй, в котором человечество и природа смогут жить в согласии.

Даже в настоящее время представления человечества сводятся к пониманию того, что оно неправильно ведет хозяйство, но это можно исправить благодаря технологическому вмешательству. Многие исследователи почему-то придержи-

ваются мнения, что изменения, происходящие в окружающей среде, являются непрерывным, «гладким» процессом. Но очень часто сама природа пытается продемонстрировать, насколько хрупки границы, после преодоления которых начинаются катастрофические разрушения. Теперь нужно определиться, какой же этап проходит сегодня человечество: это только начало пути, состояние перед кризисом или наступившая катастрофа?

В последнее время на исправление ситуации были брошены колоссальные средства, и все же желаемого результата добиться не удалось. Катастрофические изменений не прекращаются, а кажется, наоборот, еще больше нарастают. Каждый год ситуация усугубляется новыми катаклизмами. Это может свидетельствовать о неправильности выбранных методов или о недостаточности средств, а может быть, о том и другом вместе.

Чтобы улучшить состояние окружающей среды, необходимы баснословные суммы. К примеру, чтобы США удалось сократить выбросы углекислого газа на 50% переходя с угольных электростанций на атомные, необходимо не менее 50 трлн долларов. Следует учитывать, что на протяжении 38 лет каждые 2,5 дня нужно будет устанавливать один реактор. Ученые подсчитали, что в Западной Европе для контро-

ля и очистки промышленных отходов в конце XX века требовалось 120 млрд долларов, а в США — 200 млрд. Такие затраты очень велики. К тому же искусственное поддержание стационарного состояния окружающей среды на каком-то локальном участке требует дополнительного потребления энергии, а это приведет к ухудшению е остальной части биосферы. Получается, что все меры, с помощью которых человечество пытается себя обезопасить, неэффективны. Нет никакого другого источника, кроме биосферы и ее ресурсов, который бы смог поддерживать жизнь. На данном этапе наше хозяйство внутри биосферы выступает в роли особой системы синтеза и разложения вещества, причем человек взял на себя функции только синтеза (производство), а функции разложения предоставил природе. Однако существенная часть вырабатываемых веществ чужда природе и не поддается разложению, к тому же ассимилирующая емкость биосферы, несомненно, исчерпана.

Человечеству мешает жить в гармонии с природой еще один стереотип. Люди вырабатывают слишком большое количество отходов. К ним можно отнести и рассеяние тепловой энергии любым промышленным, транспортным или коммунальным объектом, и воду, которая используется практически в любой технологии, и, собственно говоря, любой конечный продукт, который отправляется на свалку через месяц или же несколько веков.

Человек как биологический вид является консументом. Он использует продукцию *биоты* (совокупность всех растений и животных), а его технологии становятся инструментом, с помощью которого ему удастся потреблять значительно больше продукции биоты, чем позволено естественными законами. И из-за этого нарушается баланс в природе.

## 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА И БИОТЫ

Основным принципом, который характеризует устойчивость биосферы, будет следующий: скорость чистого поглощения углерода биотой соразмерна приросту углерода в окружающей среде. Уже в начале прошлого века биота суши прекратила поглощать избыток углерода в атмосфере. Самым ужасным является тот факт, что она сама стала вырабатывать углерод. Тем самым изменения окружающей среды все более возрастают, и, следовательно, биота и окружающая среда стали очень неустойчивы.

Биосфера, по всей вероятности, может возместить любые изменения, совершаемые человеком, при условии, если потребление первичной биологической продукции (фотосинтез) не превосходит 1% (современная доля потребления человеком — 10%). При этом не играет роли, эксплуатируется ли 1% суши, на которой до конца искажена биота, или 10% суши, где искажение биоты равняется 10%.

Механизм, который применяет биота для того, чтобы стабилизировать себя саму и окружающую среду, лежит в конкуренции. До тех пор пока этот механизм употреблялся в рамках естественных потоков энергии, все было в порядке. Но когда человек сформировал новый, дополнительный поток, все большая часть продукции биоты стала потребляться в интересах только одного вида — *homo sapiens* — в ущерб остальным.

Вся история биосферы доказывает, что ее развитие было направлено ко все большей устойчивости. Вероятно, у биоты есть механизмы вытеснения тех видов, которые нарушают эту устойчивость. Человек навряд ли будет исключением.

О том, что геном человека постепенно распадается, свидетельствуют данные роста генетических заболеваний. К ним в первую очередь следует отнести психические и врожденные нарушения. По всей вероятности, как раз с этим связано распространение алкоголизма и наркомании, снижение иммунного статуса организма человека, возникновение новых болезней. То, что обычно относят к «экологическим» заболеваниям, т. е. непосредственно связанным с загрязнением окружающей среды, является лишь частью проблемы. Существуют глубинные механизмы, которые ведут к распаду генома, но пока они еще не ощущаются человеком.

В конце XX века человечество столкнулось с недостатком не продовольственных или технологических ресурсов, а экологического ресурса, который обеспечивал бы стабильность окружающей среды, ресурса хозяйственной емкости биосферы. Развитые страны, за исключением Канады, уже давно разрушили свои естественные экосистемы. Этот фактор не учитывается при заключении международных соглашений, которые касаются платы за те или иные нарушения природной среды. Возникает вопрос: почему же до сих пор сохранились государства, нарушившие естественные законы природы? Объясняется это тем, что возмущения, ими производимые, частично ассимилируются океаном и участками суши, где сохранились первозданные условия обитания. Туда стекаются все загрязнители. Сохранились естественные условия "только в России, Канаде, Австралии, Бразилии, Китае и Алжире". Выходит, что все остальные страны живут за счет экологического ресурса этих стран. Наилучшие условия остались на территории Бразилии, с огромным куском тропического леса в Амазонии, и России, с ее самым большим в мире массивом лесов и ветландов (болот и переувлажненных земель).

## 3. ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИКИ НА ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ ОБИТАНИЯ

Многие до сих пор не поняли, что рыночная экономика не в состоянии обеспечить экологическую безопасность. Известно, что в США разрушение естественной природы шло гораздо быстрее, чем в Европе. Уже в начале XX века она была практически разрушена. Если не брать в расчет Аляску, то нетронутой сохранилось только порядка 4% территории.

Собственно рыночная экономика обеспечивает максимальную скорость и эффективность использования природных ресурсов, а значит, и скорейшее разрушение окружающей среды. Поэтому развитые страны обязаны взять на себя основную долю вины за сложившуюся ситуацию. ЕЭС, США, Канада и Япония вырабатывают более 2/3 мирового валового продукта, обеспечивают 2/3 мировой торговли, являягел крупнейшими потребителями ресурсов, особенно энергетических, и производят 3/4 массы глобальных загрязнителей. 15% населения Земли, проживающих в этих странах, потребляют 1/3 удобрений, 1/2 производимой в мире энергии, 2/3 всех металлов, половину продовольствия и более 2/3 деловой древесины. И все же рыночная экономика продолжает ориентироваться на экономический рост, хотя такая стратегия приводит к экологическим катастрофам.

Между тем, 23% населения планеты являются очень бедными, среди них 400 млн не имеют дома. Абсолютное число обездоленных людей в мире постоянно растет. Чтобы хоть как-то поправить их положение, надо на порядок увеличить добычу сырья, доставку свежей воды, производство продуктов.

Все больше в условиях экологического кризиса люди убеждаются в ценности нетронутой природы. Очень скоро это смогут понять все. Ныне человечеству ни в коем случае нельзя поддаться искушению получить сиюминутную выгоду, необходимо сохранить свой естественный фундаментальный потенциал. Освоение новых территорий не повысит благосостояние народа, а только сделает богаче небольшую группу людей. Необходимо также учитывать тот факт, что все неосвоенные участки природы являются стабилизаторами окружающей среды, помогают ее очистке и восстановлению.

Человечеству стоит остановиться и прекратить осваивать природу, тем самым постоянно уничтожая ее, нарушая естественный баланс.

Человечество давно перешагнуло порог устойчивости, следовательно, необходимо вернуться назад — к развитию без экономического роста. Об этом сейчас говорят многие ученые во всем мире.

Восстановить нарушенную биоту очень сложно, даже после прекращения хозяйственной деятельности. Естественные сообщества складываются сотни лет, но способность к регуляции окружающей среды, по всей вероятности, возобновляется гораздо быстрее — на протяжении нескольких десятилетий. Так что даже при сохранении энергопотребления, поддерживающего жизнь современного населения, есть вероятность остановить глобальное разрушение, при условии сокращения освоенных площадей суши сначала примерно до 40%, а затем до 20% (без учета Антарктиды).

Программа эта всецело выполнила, если ввести большой международный налог, сравнимый с величиной ВВП, для государств, не желающих или не способных урезать освоенные территории. Л странам, имеющим или готовым обеспечить необходимый процент девственной природы, необходимо выплачивать крупные дотации.

Это не исключает сокращение населения Земли. Численность его не должна превышать 1–2 млрд человек. Этот процесс, можно растянуть на несколько столетий, чтобы это не было очень болезненным. Чтобы обеспечить устойчивость окружающей среды, человечество обязано сменить стереотипы, цели экономики, характер поведения и свою этику. Если это не под силу людям, то биота сделает это сама, пытаясь разрушить человечество и не пожалев для этого часть самой себя. Если же человеку суждено исчезнуть как виду, то нет смысла надеяться на восстановление. Палеонтологи много раз доказывали, что исчезнувшие виды не возрождаются.

Валовой национальный продукт (ВНП), являющийся основным показателем экономического роста, представляет собой рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных за 1 год. Сейчас лишь немногие задумываются о существовании нежелательных «валовых национальных побочных продуктов», к которым относятся загрязнение воды и воздуха, автомобильные свалки, шум, перенаселение и т. д. Получается, что ВНП завышает уровень нашего материального благосостояния, так как бросовые издержки, связанные с его производством, и настоящее время из объема совокупного производства не вычитаются. На данном этапе объем ВНП обратно пропорционален загрязнению окружающей среды.

Общественность подняла вопрос о загрязнении окружающей среды промышленными предприятиями только в 60-х годах XX в. Стали возникать группы бдительности, такие как «Сьерра-клуб» и «Друзья Земли»; законодатели тоже забеспокоились и начали принимать различные меры по охране окружающей среды. И США был издан закон, который пытался

регулировать деятельность в сфере маркетинга. Это «Закон и национальной политике в области окружающей среды», учрежденный в 1969 году. Он включал в себя основные положения, касающиеся установления норм национальной политики в области окружающей среды, и учреждение Совета по проблемам качества воды, который был преобразован в 1870 г. в Управление по охране окружающей среды.

Все изменения окружающей среды сказываются и на товарах, которые фирмы производят и предлагают рынку. В своей деятельности фирмы все больше стремятся принять во внимание тот факт, что люди разнятся по своему отношению к миру природы. Некоторые ощущают себя во власти природы, другие живут в гармонии с ней, а третьи пытаются подчинить ее себе. Замечена продолжительная тенденция подчинения природы человеком с помощью науки и техники и его сера в изобилие природных ресурсов. Однако а последнее время ЛЮДИ все чаще стали понимать хрупкость природы и ограниченность ее ресурсов, стали осознавать, что человечески деятельность может погубить природу или же нанести ей вред. Ныне любовь к природе приводит к росту популярности путешествий в жилых фургонах, пешего туризма, водных прогулок и рыбной ловли. Бизнесмены тут же ответили на возрастающие потребности человечества новым выпуском туристского снаряжения, палаток и прочих принадлежностей для любителей отдыха на природе. Организаторы поездок предлагают все больше маршрутов по местам, которых еще не коснулась человеческая деятельность. Производители продуктов питания начали расширять рынки «натуральных»\* продуктов, таких как натуральные изделия из хлебных злаков, натуральное мороженое, продукты для лечебного питания. Реклама пищевых продуктов подается на естественном для них природном фоне.

Вода и воздух кажутся неисчерпаемыми видами природных ресурсов, однако некоторые группы защитников окружающей среды видят угрозу и для них. Эти группы ратуют за запрещение продажи отдельных препаратов в аэрозольной упаковке, поскольку они могут нанести вред слою озона в атмосфере. А с водой в ряде районов мира преследы возникают уже сегодня.

Использование возобновляемых ресурсов, таких как лес и продовольствие, требует осторожности. Чтобы сберечь почву и обеспечить достаточное количество лесоматериалов для удовлетворения спроса в будущем, фирмы, которые занимаются лесоразработками, должны восстанавливать насаждения на вырубленных площадях. Обеспечение продовольствием может стать немалой проблемой, поскольку размеры сельскохозяйственных угодий ограничены и все больше земель отводится под жилищное строительство и для коммерческого использования.

Серьезная проблема появляется в связи с истощением таких невозобновляемых ресурсов, как нефть, каменный уголь и другие полезные ископаемые.

На сегодняшний день, по всей вероятности, уже чувствуется нехватка платины, золота, цинка и свинца. К концу XX столетия даже при росте цен дефицитными стали серебро, олово и уран. При сохранении нынешних уровней потребления к 2025 г. могут исчерпаться запасы и других полезных ископаемых.

Даже если будет в наличии исходное сырье, деятельность фирм, которые используют дефицитные полезные ископаемые, может осложниться и вызвать увеличение расходов. А переложить эти издержки на плечи потребителя будет, по всей вероятности, нелегко. Фирмы, которые занимаются научно-исследовательскими и изыскательскими работами, могут ел-

части решить эту проблему, открыв новые ценные источники сырья и создав новые материалы.

Самая серьезная проблема обеспечения экономического развития возникнет в связи с одним из невозобновляемых видов природных ресурсов — нефтью. Экономика ведущих промышленно развитых стран мира во многом зависит от поставок нефти, и до тех пор, пока не будут обнаружены экономически выгодные заменители этого энергоносителя, нефть будет играть господствующую роль в мировой политике и экономике. Высокая стоимость нефти стала причиной лихорадочных поисков альтернативных энергоносителей. Опять стал популярным каменный уголь, проводятся исследования по изысканию практических путей использования солнечной, ядерной, ветровой и прочих видов энергии. Только в области использования солнечной энергии сотни фирм предлагают оборудование для обогрева жилых помещений и прочих целей.

Промышленная деятельность практически постоянно вредит состоянию природной среды. Следует учитывать удаление отходов химических и ядерных производств, опасный уровень содержания ртути в водах морей и океанов, содержание ДДТ и других химических загрязнителей в почве и продуктах питания, а также засорение среды бутылками, изделиями из пластмасс и прочими упаковочными материалами, не поддающимися биохимическому разложению".

Озабоченность широких масс населения открывает перед чутко реагирующими на обстановку фирмами хороший маркетинговый потенциал. Формируется емкий рынок средств по борьбе с загрязнением, таких как скрубберы и агрегаты, которые работают по технологии рециркуляции исходных материалов. Ищутся альтернативные способы производства и упаковки товаров без нанесения вреда окружающей среде.

## РАЗРУШЕНИЕ ОЗОННОГО СЛОЯ ЗЕМЛИ ХЛОРОФТОРУГЛЕВОДОРОДАМИ (ХФУ)

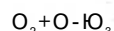
В 1985 г. специалистами по исследованию атмосферы из Британской Антарктической Службы был представлен шокирующий факт: весеннее содержание озона в атмосфере над станцией Халли-Бей в Антарктиде за период с 1977 по 1984 г. снизилось на 40%. Другие исследователи не замедлили подтвердить эти выводы. Они даже пошли дальше. Им удалось доказать, что область пониженного содержания озона ВЛХО-дит за пределы Антарктиды, а по высоте охватывает слой от 12 до 24 км, т. е. значительную часть нижней стратосферы. Самолетный антарктический озонный эксперимент стал наиболее внимательным исследованием озонного слоя над Антарктидой. На протяжении всего времени его проведения учеными из 4 стран были собраны детальные сведения об области пониженного содержания озона и о проходящих в ней химических процессах. Для этого исследователям пришлось несколько раз подниматься в эту область. Этим был доказан тот факт, что в полярной атмосфере существует озонная «дыра». В самом начале 80-х гг. подобная дыра была найдена над Арктикой благодаря измерениям спутника «Нимбус-7». Утешал лишь тот факт, что она была значительно меньше, к тому же падение уровня озона в ней было не так велико — около 9%. По подсчетам ученых, в среднем содержание озона на Земле с 1979 по 1990 гг. упало на 5%.

Это открытие обескуражило не только исследователей, но и широкие массы населения. Из него явственно следовало, что тот слой озона, который окружает нашу планету, находится с большей опасностью, чем предполагалось ранее.

Уточнение этого слоя может привести к серьезным последствиям для человечества. Содержание озона в атмосфере менее 0,0001%, однако именно озон полностью поглощает жесткое ультрафиолетовое излучение солнца с длиной волны  $1 < 280$  нм и значительно ослабляет полосу УФ-Б с  $280 < 315$  нм, наносящие серьезные поражения клеткам живых организмов. Падение концентрации озона на 1% приводит в среднем к увеличению интенсивности жесткого ультрафиолета у поверхности земли на 2%. Эта оценка подтверждается измерениями,

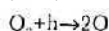
проведенными в Антарктиде (правда, из-за низкого положения солнца, интенсивность ультрафиолета в Антарктиде все еще ниже, чем в средних широтах). По своему воздействию на живые организмы жесткий ультрафиолет близок к ионизирующим излучениям, однако из-за большей, чем у  $\gamma$ -излучения, длины волны он не способен проникать глубоко в ткани, и поэтому поражает только поверхностные органы. Жесткий ультрафиолет обладает достаточной энергией для разрушения ДНК и других органических молекул, что может вызвать рак кожи, в особенности быстротекущую злокачественную меланому, катаракту и иммунную недостаточность. Естественно, жесткий ультрафиолет способен вызывать и обычные ожоги кожи и роговицы. Уже сейчас во всем мире замечен рост числа заболеваний раком кожи, однако значительное количество других факторов (например, возросшая популярность загара, приводящая к тому, что люди больше времени проводят на солнце, получая таким образом большую дозу УФ облучения) не позволяет однозначно утверждать, что в этом повинно уменьшение содержания озона. Жесткий ультрафиолет плохо поглощается водой и поэтому представляет большую опасность для морских экосистем. Эксперименты показали, что планктон, обитающий в приповерхностном слое, при увеличении интенсивности жесткого УФ может серьезно пострадать и даже погибнуть полностью. Планктон находится в основании пищевых цепочек практически всех морских экосистем, поэтому без преувеличения можно сказать, что практически вся жизнь в приповерхностных слоях морей и океанов может исчезнуть. Растения менее чувствительны к жесткому УФ, но при увеличении дозы могут пострадать и они. Если содержание озона в атмосфере значительно уменьшится, человечество легко найдет способ защититься от жесткого УФ излучения, но при этом рискует умереть от голода.

Запишем образование озона с помощью уравнения:

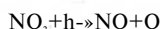


Атомарный кислород, который необходим для этой реакции, на высоте более 20 км. образуется путем расщепления

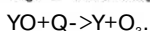
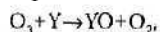
кислорода благодаря воздействию ультрафиолетового излучения с  $\lambda < 240$  нм.



Фотоны ниже этого уровня практически не проникают. Таким образом возникают атомы кислорода благодаря фотодиссоциации двуокиси азота, фотонами мягкого ультрафиолета с  $\lambda < 400$  нм.



Молекулы озона начинают разрушаться, когда они попадают на частицы аэрозолей или на поверхность земли, но основной стик озона определяют циклы каталитических реакций в газовой фазе:



где  $Y = NO, OH, Cl, Br$ .

Еще в конце 1960-х годов были впервые высказана мысль о том, что существует опасность разрушения озонового слоя. Тогда считалось, что главную опасность для атмосферного озона представляют выбросы водяного пара и оксидов азота ( $NO_x$ ) из двигателей сверхзвуковых транспортных самолетов и ракет. Следует однако заметить, что сверхзвуковая авиация шла вперед значительно менее бурными темпами, чем предполагалось. На данном этапе в коммерческих целях применяется только «Конкорд», который совершает всего лишь несколько рейсов в неделю, летая между Америкой и Европой. Военные самолеты представлены исключительно сверхзвуковыми стратегическими бомбардировщиками, такими как B1-B или Tu-160, и разведывательными самолетами типа SR-71. Подсчитано, что это не может представлять серьезной опасности для озонового слоя.

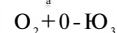
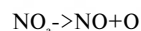
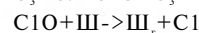
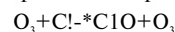
Выбросы оксидов азота с поверхности земли как результат сжигания ископаемого топлива и массового производства и применения азотных удобрений также предполагает определенную опасность для озонового слоя. Следует добавить, что оксиды азота не являются стойкими, поэтому достаточно легко разрушаются в нижних слоях атмосферы. Ракеты сейчас тоже запускают не часто. Однако хлоратные твердые топлива, которые используются в современных космических системах, например в твердотопливных ускорителях «Спейс-Шаттл» или «Ариан», могут причинять серьезный локальный ущерб озоновому слою D районе запуска.

В 1974 г. М. Молима и Ф. Роулэнд из Калифорнийского университета в Ирвине доказали, что хлорфторуглероды (ХФУ) могут вызывать разрушение озона. С этого времени так называемая хлорфторуглеродная проблема стала одной из главнейших в изучении загрязнений атмосферы. Хлорфторуглероды уже более 60 лет применяются как хладагенты в холодильниках и кондиционерах, пропелленты — для аэрозольных смесей, пенообразующие агенты — в огнетушителях, очистители для электронных приборов при химической чистке одежды, при производстве пенопластиков. Было время, когда их считали идеальными химическими веществами для практического применения, потому что они неактивны и очень стабильны, что подразумевает нетоксичность. Как это ни странно, как раз их инертность становится опасной для атмосферного озона. В тропосфере ХФУ не могут быстро распадаться подобно большей части оксидов азота. В итоге ХФУ попадают в стратосферу, верхняя граница которой лежит на высоте порядка 50 км. Когда же молекулы этих соединений поднимаются до высоты около 25 км, где концентрация озона наибольшая, на них очень сильно воздействует ультрафиолетовое из-

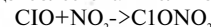
лучение, которое не может опуститься ниже из-за экранирующего действия озона. Ультрафиолет разрушает стабильные в обычных условиях молекулы ХФУ, и они распадаются на компоненты, обладающие высокой реакционной способностью, в частности, атомный хлор. Благодаря этому ХФУ имеют возможность переносить хлор с поверхности земли через тропосферу и нижние слои атмосферы (где менее инертные соединения хлора разрушаются) в стратосферу, где находится наибольшая концентрация озона. Следует заметить, что хлор при разрушении озона действует подобно катализатору: в ходе химического процесса его количество не уменьшается. Из-за этого выходит, что один атом хлора может разрушить до 100 000 молекул озона, прежде чем будет дезактивирован или вернется в тропосферу.

На данный момент выброс ХФУ в атмосферу исчисляется миллионами тонн, однако если даже полностью прекратить производство и использование ХФУ, невозможно будет достичь немедленного положительного результата. Действие попавших в атмосферу ХФУ будет чувствоваться в течение нескольких десятилетий. Учеными подсчитано, что время действия в атмосфере для самых распространенных ХФУ фреон-11 ( $CFC_{11}$ ) и фреон-12 ( $CF_2Cl_2$ ) составляет 75 и 100 лет соответственно.

Оксиды азота могут разрушить озон, хотя, тем не менее, могут и реагировать с хлором. К примеру:



В результате такой реакции содержание озона не изменяется. Гораздо более значительной будет другая реакция:



Хлористый нитрозил, который образуется в результате подобной реакции, в данном случае становится своеобразным резервуаром хлора. Хлор, что в нем находится, становится неактивным и не в состоянии вступать в реакцию с озоном. В итоге подобная молекула-резервуар поглощает фотон либо вступает в реакцию с различными молекулами, чтобы высвободить хлор. При этом она даже может покинуть стратосферу. Подсчеты подтверждают, что при отсутствии в стратосфере оксидов азота озон разрушался бы намного быстрее.

Вторым значимым резервуаром хлора будет хлористый водород  $HCl$ , который образуется при реакции атомарного хлора и метана  $CH_4$ .

В результате таких страшных аргументов большая часть стран решила принять меры, которые направлены на сокращение производства и использования ХФУ. Уже в 1978 г. в США запретили использование ХФУ в аэрозолях. Однако в других областях это ограничение не действовало. В сентябре 1987 г. 23 ведущими странами мира была подписана в Монреале конвенция, которая обязывала их снизить потребление ХФУ. Согласно достигнутой договоренности развитые страны должны были к 1999 г. снизить потребление ХФУ до половины уровня 1986 г. Для использования в качестве пропеллента в аэрозолях уже найден хороший заменитель ХФУ — пропан-бутановая смесь. По физическим параметрам она практически не уступает фреонам, однако, в отличие от них, огнеопасна.

И все же подобные аэрозоли массово производятся многими странами. Это не обошло и Россию. Чуть напряженнее обстановка с холодильными установками. Они являются вторыми по величине потребителями фреонов. Беда в том, что

из-за полярности молекулы ХФУ имеют высокую теплоту испарения; и это является главным в холодильниках и кондиционерах. Самым оптимальным из известных на сегодня заменителем фреонов является аммиак, однако он токсичен и к тому же уступает ХФУ по физическим параметрам. Хорошие результаты получены для полностью фторированных углеводородов. Многие страны начали разработки новых заменителей, и ими уже достигнуты обнадеживающие практические результаты. Однако полностью эта проблема еще не решена.

Фреоны по-прежнему востребованы, поэтому еще рано говорить о стабилизации уровня ХФУ в атмосфере. Существуют данные сети Глобального мониторинга изменений климата. Они сообщают, что в фоновых условиях — на берегах Тихого и Атлантического океанов и на островах, вдали от промышленных и густонаселенных районов — концентрация фреонов равна 11 и 12, и в настоящее время растет со скоростью 5–9% в год. И даже содержание в стратосфере фотохимических активных соединений хлора на данный момент в 2–3 раза выше, если сравнивать его с уровнем 50-х годов, до массового запуска производства фреонов.

Современные ученые предполагают, что прогнозы относительно сильного уменьшения содержания озона в атмосфере при условии сохранения нынешнего уровня выброса ХФУ были слишком пессимистичны. Следует учитывать, что озоновая дыра над Антарктидой по большей части является следствием метеорологических процессов. Озон может образовываться исключительно при наличии ультрафиолета, которого нет во время полярной ночи. Во время зимнего периода над Антарктидой возникает устойчивый вихрь, который не дает богатому озоном воздуху проникать до средних широт. Из-за этого к началу весны даже маленькое количество активного хлора может нанести глобальный ущерб озоному слою. Такого вихря нет над Арктикой, благодаря чему в северном полушарии нет такого глобального падения концентрации озона. Многие исследователи придерживаются мнения, что на процесс разрушения озона оказывают влияние полярные стратосферные облака. Эти облака опять же чаще наблюдаются над Антарктидой, чем над Арктикой. Они образуются во время зимнего периода в тот момент, когда при отсутствии солнечного света и в условиях метеорологической изоляции Антарктиды температура в стратосфере падает ниже  $-80^{\circ}\text{C}$ . Ученые предполагают, что соединения азота конденсируются, замерзают и остаются связанными с облачными частицами и поэтому лишаются возможности вступить в реакцию с хлором. Правдоподобным является и другое предположение:

облачные частицы способны катализировать распад озона и резервуаров хлора. Это подтверждает тот факт, что ХФУ способны вызвать заметное понижение концентрации озона только в специфических атмосферных условиях Антарктиды, а для заметного эффекта в средних широтах концентрация активного хлора должна быть намного выше. К тому же во время разрушения озонового слоя жесткий ультрафиолет начнет проникать глубже в атмосферу. Это подтверждает, что образование озона будет происходить по-прежнему, но только немного ниже, в области с большим содержанием кислорода. Но в таком случае озоновый слой в большей мере будет подвержен воздействию атмосферной циркуляции.

Пусть мрачные первоначальные выводы на сегодняшний момент пересмотрены, это не может означать, что проблема исчезла. Подтвердилось только то, что не существует немедленной опасности. Известно одно: при современном уровне выброса ХФУ в атмосферу возможны очень серьезные биосферные нарушения уже во второй половине XXI в. Вывод неизбежен: необходимо сокращать использование ХФУ.

Человек постоянно воздействует на природу. Его воздействие постоянно увеличивается и уже на сегодняшний день достигло такого уровня, когда биосфера может понести непоправимый ущерб. Уже не раз было, что те вещества, которые вроде бы казались совершенно безобидными, на самом деле превращались в настоящую катастрофу. Еще лет двадцать назад никто не предполагал, что самый обыкновенный аэрозольный баллончик является немалой опасностью для нашей планеты. К большому сожалению, ученые не всегда могут вовремя предсказать, насколько серьезно повлияет то или иное соединение на биосферу. И все же в случае с ХФУ это было возможно сделать, потому что те химические реакции, с помощью которых описываются процессы разрушения озона ХФУ, очень просты и всем давно известны. Однако и после формулировки в 1974 г. проблемы ХФУ единственной страной, которая предприняла хотя бы какие-то меры по сокращению производства этого вещества, стали США. Но и эти меры были недостаточны. Нужна была более серьезная демонстрация опасности ХФУ, чтобы в мировом масштабе можно было принять меры. Тем не менее, даже после того, как была обнаружена озоновая дыра, ратифицирование Монреальской конвенции одно время находилось под угрозой. Хочется верить, что проблема ХФУ поможет человечеству с большим вниманием и осторожностью относиться ко всем веществам, которые попадают в результате жизнедеятельности человека в биосферу.

## ЗАПАСЫ ПРЕСНОЙ ВОДЫ И ПРОБЛЕМА ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

### План

1. Водная среда.
2. Пресная вода.
3. Загрязнение водоемов.

### 1. ВОДНАЯ СРЕДА

Основными характеристиками XX и начала XXI веков является интенсивный рост населения Земли и развитие урбанизации. Возникли и по-прежнему возникают города-гиганты, где население превышает 10 млн человек. Постоянное развитие, промышленности, транспорта, энергетики, индустриализация сельского хозяйства стали причиной того, что антропогенное воздействие на окружающую среду приняло глобальный характер.

Однако стали предприниматься и активные меры по охране окружающей среды. Это стало возможным благодаря внедрению ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологических процессов, благодаря уменьшению загрязнения воздушной среды и водоемов. Охрана окружающей среды стала одной из самых главных проблем. Чтобы ее решить, привлечены многочисленные специалисты, связанные с хозяйственной деятельностью в населенных пунктах и на промышленных предприятиях, являющихся источником загрязнения воздушной и водной среды.

К водной среде относятся *поверхностные и подземные воды*.

Поверхностные воды сконцентрированы в основном в Мировом океане и составляют 1 млрд 375 млн кубических километров — около 98% всей воды на Земле. Поверхность океана (акватория) занимает 361 млн квадратных километров. Это ориентировочно в 2,4 раза больше площади суши, территории, которая занимает 149 млн квадратных километров. Вода в океане соленая, причем большая ее часть (более 1 млрд кубических километров) имеет постоянную соленость около 3,5% и температуру, примерно равную 3,7°C. Заметные различия в солености и температуре можно наблюдать только в поверхностном слое воды, а также у окраинных и особенно в морях Средиземноморского бассейна. Содержание растворенного кислорода в воде значительно снижается на глубине 10—60 метров.

Подземные воды могут быть *солеными, солоноватыми* (меньшей солености) и *пресными*. У существующих геотермальных вод повышенная температура (более 30°C). Для производственной деятельности человечества и его хозяйственно-бытовых нужд необходима пресная вода, количество которой составляет всего лишь 2,7% общего объема воды на Земле, причем очень малая ее доля (всего 0,36%) находится в легкодоступных для добычи местах. Большая часть пресной воды содержится в снегах и пресноводных айсбергах, которые расположены в основном в районах Южного полярного круга. Годовой мировой речной сток пресной воды составляет 37,3 тыс. кубических километров. Кроме того, может использоваться часть подземных вод, составляющая 13 тыс. кубических километров. Если невозможно достать пресную воду,

то используют соленую поверхностную или подземную воду, пытаясь ее опреснить или гиперфильтровать: под большим перепадом давлений пропускают воду через полимерные мембраны с микроскопическими отверстиями, задерживающими молекулы соли. Оба эти процесса весьма энергоемки, поэтому сейчас ученых заинтересовало предложение, которое предполагает использовать в качестве источника пресной воды пресноводные айсберги (или их части), которые с этой целью будут буксировать по воде к берегам, не *имеющим* пресной воды, а потом организовывать их таяние. По предварительным расчетам, получение пресной воды будет примерно вдвое менее энергоемким по сравнению с опреснением и гиперфильтрацией.

Важным свойством водной среды является то, что через нее в основном передаются инфекционные заболевания (примерно 80% всех заболеваний). Впрочем, *некоторые* из них, например, коклюш, ветрянка, туберкулез перелетаются и через воздушную среду. В целях борьбы с распространением заболеваний через водную среду Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила текущее десятилетие десятилетием питьевой воды.

### 2. ПРЕСНАЯ ВОДА

Благодаря вечному круговороту воды существуют пресные водные ресурсы. Как результат испарения появляется гигантский объем воды, достигающий до 525 тыс. км<sup>3</sup> в год. 86% этого количества приходится на соленые воды Мирового океана и внутренних морей — Каспийского, Аральского и др.; остальная часть испаряется на суше, причем половина — благодаря транспирации влаги растениями. Каждый год испаряется слой воды толщиной приблизительно 1250 мм. Часть ее снова выпадает с осадками в океан, а часть переносится ветрами на сушу и здесь питает реки и озера, ледники и подземные воды. Природный дистиллятор питается энергией Солнца и отбирает примерно 20% этой энергии.

Пресная вода составляет всего 2% гидросферы, но эти запасы неизменно возобновляются. Скорость возобновления и обуславливает доступные человечеству ресурсы. Большая часть пресной воды — 85% — сконцентрирована во льдах полярных зон и ледников. Скорость водообмена здесь меньше, чем в океане, и составляет 8000 лет. Поверхностные воды суши обновляются примерно в 500 раз быстрее, чем в океане. Еще быстрее, приблизительно за 10—12 суток, обновляются воды рек. Наибольшее практическое значение *имеют* пресные воды рек.

Реки издавна считались источником пресной воды. Однако в наше время они стали переносчиками отходов. Отходы на водосборной территории по руслу рек стекают в моря и



океаны. Большая часть использованной речной воды возвращается в реки и водоемы в виде сточных вод. До сих пор рост очистных сооружений не соответствует росту потребления воды. Даже самая совершенная очистка, включая биологическую, не гарантирует, что исчезнут все источники загрязнения. Подсчитано, что все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Такую воду опять можно употреблять только после многократного разбавления чистой природной водой. И тут человеку важно знать соотношение абсолютного количества сточных вод, хотя бы и очищенных, и водного стока рек.

Подсчитано, что на все виды водопользования тратится 2200 км<sup>3</sup> воды в год. Чтобы разбавить стоки, используется практически 20% ресурсов пресной воды мира. Ученые подсчитали, что ежегодно на разбавление сточных вод необходимо 30–35 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды. Это приведет к тому, что ресурсы мирового речного стока будут практически исчерпаны. 10 км<sup>3</sup> речной, воды стекаются в 1 км очищенной воды. Хотя количество пресной воды не снижается, однако качество резко ухудшается. Пресная вода теперь уже не годится для употребления.

Чтобы остановить катастрофическое снижение качества пресных вод, человек обязан изменить направленность своих действий. Следует как можно быстрее изолировать природный водный цикл от антропогенного. Это предполагает переход на замкнутое водоснабжение, на малоотходную или даже безотходную технологию, которая будет сопровождаться резким снижением объемов потребления воды и очищенных вод.

Запасы пресной воды по-прежнему велики. И все же нельзя забывать, что в результате нерационального водопользования или загрязнения они могут истощиться в любом из районов мира. К сожалению, количество таких мест увеличивается, при этом охватываются целые географические районы. 20% городского и 75% сельского населения мира не удовлетворяют своих потребностей в пресной воде. Регионы разнятся по объему потребляемой ими воды, на который сильно влияет уровень жизни населения. Этот объем колеблется от 3 до 700 л в сутки на одного человека.

Многое зависит и от экономического развития географического района. Известно, что канадская промышленность использует 84% всего водозабора, в то время как Индия только лишь 1%. Самыми водоемкими отраслями промышленности являются сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая. Они потребляют практически 70% всей воды, которая используется в промышленных производствах. Средняя цифра потребляемой промышленностью воды составляет около 20%. Основным потребителем воды следует признать сельское хозяйство. Оно требует порядка 70–80% всей пресной воды. Орошаемое земледелие охватывает лишь 15–17% площадей сельскохозяйственных угодий, но дает половину всей продукции. Около 70% хлопчатника выращивается на полях благодаря орошению.

Суммарный сток рек СНГ за год — около 4720 км. Однако вызывает озабоченность то, что водные ресурсы распределены крайне неравномерно. В самых густонаселенных районах, где обитает порядка 80% населения, хорошо развиты промышленность и сельское хозяйство, водные ресурсы составляют всего около 20%.

В зависимости от колебаний климата меняется и сток рек. К тому же, человек сказал свое нелепое слово в этом про-

цессе. Сельское хозяйство использует реки и для растительной массы, потому что при фотосинтезе водород из молекул воды переходит в органические соединения. В итоге большая часть воды не возвращается в реки.

Из-за постоянного загрязнения во многих странах значительно сокращаются запасы пресных вод.

### 3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДОЕМОВ

Сточные воды от промышленных предприятий обычно загрязняют пресные водохранилища. Это же касается и населенных пунктов, которые тоже загрязняют воду. В результате этого загрязнения полностью меняются физические свойства воды (повышается температура, уменьшается прозрачность, появляются окраска, привкусы, запахи)\*. Возникают плавающие вещества, которые находятся на поверхности воды; на дне оседает осадок. Состав воды полностью меняется: увеличивается содержание органических и неорганических веществ, появляются токсичные вещества, уменьшается содержание кислорода, изменяется активная реакция среды и др. Также происходит изменение в качественном и количественном бактериальном составе, возникают болезнетворные бактерии. Такая вода непригодна для питья. Она даже не годится для технических нужд и, конечно же, рыболовного хозяйства. Общие условия выпуска сточных вод любой категории в поверхностные водоемы обуславливаются народнохозяйственной их значимостью и характером водопользования. После выпуска сточных вод возможно небольшое ухудшение качества воды в водоемах, но это не должно заметно отражаться на ее жизни и на возможности дальнейшего использования водоема в качестве источника водоснабжения, для культурных и спортивных мероприятий, рыбохозяйственных целей.

За выполнением условий спуска производственных сточных вод в водоемы обязаны наблюдать санитарно-эпидемиологические станции и бассейновые управления.

Существуют нормативы качества воды в водоемах. Известно два вида водопользования. К первому относятся участки водоемов, которые используются в качестве источника для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности. Ко второму виду относятся участки водоемов, которые важны для купания, спорта и отдыха населения, а также те водоемы, что расположены в черте населенных пунктов.

Только органы Государственного санитарного надзора имеют право относить водоемы к различным видам водопользования, учитывая перспективы использования водоемов.

Нормативы качества воды распространяются на створы, расположенные на проточных водоемах на 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования. Непроточные водоемы имеют такие створы на 1 км в обе стороны от пункта водопользования.

Сейчас уделяется много внимания вопросам предупреждения и устранения загрязнения прибрежных районов морей. Нормативы качества морской воды, которые обязаны обеспечиваться при спуске сточных вод, касаются не только районов водопользования в отведенных границах, но и створов на расстоянии 300 м в стороны от этих границ. Содержание вредных веществ в море, во время использования прибрежных районов морей в качестве приемника производ-

стенных сточных вод, должно находиться в соответствии с нормами ПДК, которые установлены по санитарно-токсикологическому, общесанитарному и органолептическому лимитирующим показателям вредности. Море на данном этапе не является исключительно источником водоснабжения. Оно также рассматривается как лечебно-оздоровительный, культурно-бытовой фактор.

Загрязняющие вещества, которые стекают в реки, озера, водохранилища и моря, нарушают установившееся равновесие водных экологических систем. Водные источники, благодаря природным процессам, которые в них протекают, могут иногда частично или даже в полной мере восстановить чистоту воды. Однако это чревато появлением вторичных продуктов распада загрязнений, которые очень отрицательно влияют на качество воды.

*Самоочищением воды* водоемов называется совокупность взаимосвязанных гидродинамических, физико-химических, микробиологических и гидробиологических процессов, которые ведут к восстановлению первоначального состояния водного объекта.

В сточных водах большинства промышленных предприятий содержатся загрязняющие вещества, поэтому их спуск в городскую водоотводящую сеть не рекомендуется. Все сточные воды, которые выпускаются в водоотводящую сеть, не должны нарушать работу сетей и сооружений. Руководители предприятий обязаны следить за тем, чтобы воды не оказывали разрушающего действия на (материал труб и элементы очистных сооружений. Также воды не могут содержать более 500 мг/л взвешенных и взвешиваемых веществ. Они должны содержать вещества, способные засорять сети или отлагаться на стенках труб, содержать горючие примеси и растворенные газообразные вещества, способные образовывать взрывоопасные смеси; с одержать вредные вещества, препятствующие биологическому очистке сточных вод или сбросу в водоем. Не рекомендуемая температура более 40 °С.

Сточные воды, являющиеся отходами производства и не удовлетворяющие этим требованиям, необходимо предварительно очищать. И только после этого их можно сбрасывать в городскую водоотводящую сеть.

## АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОСФЕРУ

### План

1. Потребление воды в мире.
2. Стоки промышленных и сельскохозяйственных производств.
3. Нефтяные пятна.
4. Влияние загрязнения воды на животный и растительный мир.

### 1. ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ В МИРЕ

Невозможно представить себе жизнь без воды. Однако человек властно вторгается в природные хранилища, уничтожает все вокруг себя, загрязняет воду, такую необходимую для него самого. Очень мало осталось на Земле рек в их первоначальном виде. И все это из-за равнодушного отношения человека к природе, в частности, к водоемам. Он загрязняет атмосферу, откуда все загрязняющие вещества неизбежно возвращаются на поверхность Земли. К тому же сточные воды от промышленных производств и от населения стекают в те же реки, озера, различные водоемы. Достается и подземным водам, которые не успевают переработать отходы. Все это возвращается к человеку в виде питьевой воды и продуктов питания.

Какой же состав воды? Следует заметить, что вода никогда не бывает свободной от примесей. В ней содержатся различные газы и соли, взвешенные твердые частички. Даже пресная в нашем понимании вода содержит растворенные соли около 1 г на 1 л. Запас пресной воды не иссякает благодаря

непрерывающемуся круговороту воды. Объем испаряющейся воды до 525 тыс. км в год, 86% от этого объема приходится на соленые воды Мирового океана. Остальная часть испаряется на суше. Каждый год происходит испарение большого слоя воды, толщина которого достигает около 1250 мм. Часть этой воды в качестве осадков попадает снова и океан, остальная часть с помощью ветров переносится на сушу. Здесь она проливается дождем в реки и озера, питает подземные воды и ледники. Энергией Солнца подпитывается природный дистиллятор, который присваивает около 20% этой энергии. Пресные воды составляют всего 2% гидросферы, однако они постоянно возобновляются. Как раз это и дает возможность человеку иметь запасы пресной воды. 85% запасов пресной воды находится во льдах полярных зон и ледников. Здесь скорость водообмена гораздо меньше, чем в океане. Она равна 8000 годам. Подсчитано, что поверхностные воды могут возобновиться практически в 100 раз быстрее, чем в океане. Скорость обновления рек еще выше — 10—12 суток. Поэтому для человека большую роль играют именно запасы пресных вод рек.

## 2. СТОКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Испокон веков реки считались главным источником пресной воды. Однако в результате вмешательства человека они все больше загрязняются отходами. Эти отходы по различным руслам стекают в моря и океаны и в виде сточных вод возвращаются в реки и водоемы использованная речная вода. В настоящий момент очистные сооружения не могут стопроцентно удовлетворить промышленные производства. Но все не так просто. Даже если провести самую совершенную очистку, практически все неорганические растворенные вещества и около 10% органических загрязняющих веществ сохраняются в так называемых очищенных водах. Эти воды можно будет использовать только при многократном разбавлении чистой природной водой. Поэтому человеку важно знать точное соотношение абсолютного количества сточных вод, хотя бы и очищенных, и водного стока рек.

Подсчитано, что на все виды водопользования расходуется 2200 км<sup>3</sup> воды в год. Чтобы разбавить стоки, необходимо практически 20% ресурсов пресных вод мира. Учеными было подсчитано, что к 2000 г. должны были сократиться нормы водопотребления, однако реальность доказала, что по-прежнему человечеству необходимо порядка 30–35 тыс. км<sup>3</sup> пресной воды, чтобы иметь возможность разбавить сточные воды. Это говорит о том, что вскоре ресурсы мирового речного стока будут практически исчерпаны. Известно, что вроде бы количество пресной воды не становится меньше, но обратный процесс происходит с качеством воды. В итоге ее невозможно употреблять для питья.

Многие районы не в полной мере обеспечены водой. Это юг и юго-восток европейской части СНГ, Прикаспийская низменность, юг Западной Сибири и Казахстана и некоторые другие районы Средней Азии, юг Забайкалья, Центральная Якутия. Наиболее обеспечены водой северные районы СНГ, Прибалтика, горные районы Кавказа, Средней Азии, Саян и Дальнего Востока.

Ограниченные и даже скудные во многих странах запасы пресных вод значительно уменьшаются из-за загрязнения. Загрязняющие вещества делят на несколько классов в зависимости от их природы, химического строения и происхождения.

Органические материалы попадают из бытовых, сельскохозяйственных или промышленных стоков. Их разложение происходит под действием микроорганизмов и сопровождается потреблением растворенного в воде кислорода. Если кислорода в воде достаточно и количество отходов невелико, то аэробные бактерии довольно быстро превращают их в сравнительно безвредные остатки. В противном случае деятельность аэробных бактерий подавляется, содержание кислорода резко падает, развиваются процессы гниения. При содержании кислорода в воде ниже 5 мг на 1 литр, а в районах нереста — ниже 7 мг, многие виды рыб гибнут.

Безвредные микроорганизмы и вирусы находятся в плохо обработанных или совсем не обработанных канализационных стоках населенных пунктов и животноводческих ферм. Попадая в питьевую воду, патогенные микробы и вирусы являются возбудителями различных эпидемий, таких как вспышки сальмонеллеза, гастроэнтерита, гепатита и др. Развитые страны в данный период могут с облегчением вздохнуть: они практически избавились от распространения эпидемий через общественное водоснабжение! Однако существу-

ет опасность заражения через пищевые продукты, например, овощи, которые выращиваются на полях, удобряемых шлаками (от нем. Schlamm — буквально «грязь») после очистки бытовых сточных вод. Водные беспозвоночные, например, устрицы или другие моллюски, живущие в загрязненных водоемах, очень часто становились причиной вспышек брюшного тифа.

Питательные элементы, в основном соединения азота и фосфора, попадают в водоемы с бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. Повышение содержания нитритов и нитратов в поверхностных и подземных водах становится причиной загрязнения питьевой воды и развития некоторых заболеваний, а рост этих веществ в водоемах порождает их усиленную *эвтрофикацию* (повышение запасов биогенных и органических веществ, из-за чего бурно созревают планктон и водоросли, поглощая весь кислород в воде).

Разновидностью неорганических и органических веществ являются соединения тяжелых металлов, нефтепродукты, пестициды (ядохимикаты), синтетические детергенты (моющие средства), фенолы. Они поступают в водоемы с отходами промышленности, бытовыми и сельскохозяйственными сточными водами. Многие из них в водной среде либо вообще не разлагаются, либо этот процесс слишком медленный, поэтому эти вещества способны накапливаться в пищевых цепочках.

Одним из последствий урбанизации является увеличение донных осадков. Число их в водоемах непрерывно растет по причине эрозии почв, которые образуются из-за неправильного ведения сельского хозяйства, вырубки лесов и загрузки речных стоков. Вес это становится причиной возникновения экологического дисбаланса водных систем и оказывает отрицательное действие на донные организмы.

Подогретые сточные воды являются источником теплового загрязнения. Увеличение температуры природных вод становится причиной изменения естественных условий для обитающих в водах организмов, а также уменьшает количество растворенного кислорода, меняя при этом скорость обмена веществ. В итоге большая часть всех обитателей водоемов погибает, многие прекращают свое развитие.

Если бы вернуться на несколько десятилетий назад, то можно было бы заметить, что загрязненных вод не так уж много. Они составляли лишь малую часть от большого количества чистой воды. В наше время картина гораздо страшнее: загрязненной воды все больше, а чистой — все меньше.

## 3. НЕФТЯНЫЕ ПЯТНА

Самым распространенным явлением на сегодняшний момент является нефтяное загрязнение Мирового океана. Нефтяная пленка непрерывно находится на 2–4% водной поверхности Атлантического и Тихого океанов. Каждый год в моря сбрасывают порядка 6 млн т нефтяных углеводородов. Половина этого количества является результатом транспортировки и разработки месторождений на шельфе. Континентальное нефтяное загрязнение попадает в океан через речной сток. Реки мира каждый год переносят в морские и океанические воды более 1,8 млн т нефтепродуктов.

В море нефтяное загрязнение бывает различных форм. Оно может тонкой пленкой покрывать поверхность воды, а

при разливах толщина нефтяного покрытия первоначально может составлять несколько сантиметров. Постепенно формируется эмульсия нефти в йде или воды в нефти. Потом появляются комочки тяжелой фракции нефти, нефтяные агрегаты, которые могут длительное время плавать на поверхности моря. К плавающим комочкам мазута прикрепляются разные мелкие животные, которыми охотно кормятся рыбы и усатые киты. Вместе с ними они глотают и нефть. Одни рыбы от этого гибнут, другие насквозь насыщаются нефтью и становятся непригодны для употребления в пищу из-за неприятного запаха и вкуса.

- Все компоненты нефти токсичны для морских организмов. Нефть влияет на структуру сообщества морских животных. При нефтяном загрязнении трансформируется соотношение видов и снижается их разнообразие. Быстро формируются микроорганизмы, которые питаются нефтяными углеводородами, а биомасса-этих микроорганизмов ядовита для многих морских жителей. Уже известно, что очень опасным является продолжительное хроническое воздействие даже небольших концентраций нефти. При этом постепенно снижается первичная биологическая продуктивность моря. К неприятным побочным действиям нефти можно отнести следующее. Ее углеводороды могут растворять в себе ряд других загрязняющих веществ, таких как пестициды, тяжелые металлы, которые вместе с нефтью скапливаются в приповерхностном слое и еще более отравляют его. В ароматической фракции нефти находятся вещества, мутагенной и канцерогенной природы, например бензпирен. Сейчас есть множество подтверждений тому, что бензпирен является причиной мутагенных эффектов загрязненной морской среды. Он активно циркулирует по морским пищевым цепочкам и оказывается в пище людей.

Наибольшие количества нефти сконцентрированы в тонком приповерхностном слое морской воды, который играет значительную роль для различных сторон ЖИЗНИ океана. В нем находится множество организмов, этот слой играет роль «детского сада» для многих популяций. Поверхностные нефтяные пленки расстраивают газообмен между атмосферой и океаном. Происходят большие изменения в процессах растворения и выделения кислорода, углекислого газа, теплообмена, преобразуется отражательная способность (альбедо) морской воды.

Хлорированные углеводороды, которые широко применяются для борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, с переносчиками инфекционных болезней, уже многие десятилетия вместе со стоком рек и через атмосферу попадают в Мировой океан. ДДТ и его производные, полихлорбифенилы и другие устойчивые соединения этого класса сейчас выявляются повсюду в Мировом океане, включая Арктику и Антарктику. Они достаточно легко растворяются в жирах, поэтому концентрируются в органах рыб, млекопитающих, морских птиц. Это *ксенобиотики*, т. е. вещества, являющиеся полностью искусственными. Они не разлагаются, постепенно накапливаясь в Мировом океане. Эти вещества очень токсичны. Известно их влияние на кровяную систему, они подавляют ферментативную активность и сильно влияют на наследственность.

Речные стоки сбрасывают в океан и тяжелые металлы, которые являются очень токсичными. Общая величина речного стока равна 46 тыс. км<sup>3</sup> воды в год. Вместе с ним в Мировой океан попадает до 2 млн т свинца, до 20 тыс. т кадмия и до 10 тыс. т ртути. Самыми загрязненными оказываются при-

брежные воды и внутренние моря. Атмосфера тоже оказывает заметное влияние на загрязнение. Известно, что примерно 30% ртути и 50% свинца поступает в океан через атмосферу.

Особенно опасной для морской среды является ртуть. Токсичная неорганическая ртуть в результате микробиологических процессов становится сильно токсичной формой органической ртути. Накопленные благодаря биоаккумуляции в рыбе или в моллюсках соединения метилированной ртути становятся источником прямой угрозы жизни и здоровью людей.

Ртуть, кадмий, свинец, медь, цинк, хром, мышьяк и другие тяжелые металлы не только накапливаются в морских организмах, отравляя тем самым морские продукты питания, но и оказывают самое отрицательное действие на обитателей моря. Коэффициент накопления токсичных металлов, т. е. концентрация их на единицу веса в морских организмах по отношению к морской воде, колеблется в широких пределах — от сотен до сотен тысяч, в зависимости от природы металлов и видов организмов. Эти коэффициенты изображают, как накапливаются вредные вещества и рыбе, моллюсках, ракообразных, планктонных и других организмах.

Масштабы загрязнения продуктов моря в Голубом океане настолько велики, что во многих странах определены санитарные нормы на содержание в них тех или других вредных веществ. Следует заметить, что при концентрации ртути в продуктах только в 10 раз большей ее естественного содержания, загрязнение устриц уже превышает норму, которая установлена в некоторых странах. Это лишний раз убеждает в том, что близок тот предел загрязнения морей, через который нельзя будет перешагнуть без вредных последствий для жизни и здоровья людей.

#### 4. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ НА ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

Загрязнения очень опасны. Но в первую очередь они являются опасными как ражда для обитателей ВОДОЕМОВ. Известно, что первоначально критические нарушения в функционировании живых организмов под действием загрязняющих веществ появляются на уровне биологических эффектов. Как только клетки изменили свой химический состав, моментально нарушаются процессы дыхания, роста и размножения живых организмов. Как следствие, возникают мутации и канцерогенез. Далее нарушаются движения и ориентация в морской воде. На морфологическом уровне происходят изменения в виде различных патологий внутренних органов: изменение размеров, развитие уродливых форм. Часто эти явления можно наблюдать, если происходит постоянное загрязнение водоемов.

Все это сказывается на состоянии отдельных популяций, на их взаимоотношениях. Так начинаются экологические последствия загрязнения. Существенным показателем нарушения состояния экосистем становится изменение числа высших таксонов — рыб. Значительно изменяется фотосинтезирующее действие в целом. Увеличивается биомасса микроорганизмов, фитопланктона, зоопланктона. Это становится характерными признаками энтропизации морских водоемов, особенно они значительны во внутренних морях, морях закрытого типа, в Каспийском, Черном, Балтийском морях за последние 10—20 лет биомасса микроорганизмов выросла почти и

10 раз. В Японском море большие беды несут «красные приливы». Это очередное следствие эвтрофикации, при которой бурно созревают микроскопические водоросли, а затем исчезает кислород в воде, погибают водные животные и образуется огромная масса гниющих остатков, отравляющих не только море, но и атмосферу.

Загрязнение Мирового океана становится причиной постепенного снижения первичной биологической продукции. Но подсчетам ученых, она снизилась на данный период на 10%. В связи с этим уменьшается и ежегодный прирост других обитателей моря.

Сейчас неизвестно, что же ожидает в будущем наш Мировой океан, да и все важнейшие реки нашей планеты. Ученые делают неутешительные прогнозы. Они предполагают, что рост

загрязнения Мирового океана будет увеличиваться, примерно в 1,5–3 раза. А в результате будет ухудшаться экологическая обстановка планеты. Мы можем достичь порога, если будет постоянно повышаться концентрация токсических веществ. И следствием будет деградация естественной экосистемы. Ученые подсчитали, что первичная биологическая продукция океана способна уменьшиться во многих крупных районах планеты примерно на 20–30% по сравнению с настоящей ситуацией.

В настоящее время ученые нашли тот путь, благодаря которому человечество сможет избежать экологического тупика. Этот путь связан с безотходными и малоотходными технологиями, а также с превращением отходов в полезные ресурсы. Однако для этого нужно время.

## В. И. ВЕРНАДСКИЙ: УЧЕНИЕ О НООСФЕРЕ

### План

1. Жизнь и путь в науке В. И. Вернадского.
2. Философские подходы к естествознанию.
3. Основные положения учения о ноосфере.
4. Переход биосферы в ноосферу: прогноз и реальность.

### 1. ЖИЗНЬ И ПУТЬ В НАУКЕ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Владимир Иванович Вернадский родился в 1863 году в Петербурге, в семье профессора политической экономии, яркого представителя русской либеральной интеллигенции XIX века. Спустя пять лет Вернадские переехали в Харьков, где Владимир вплотную общался со своим двоюродным дядей \I. М. Короленко, который оказал заметное влияние на формирование личности будущего ученого.

Вернадский учился в Петербургской классической гимназии, которая считалась по тем временам одной из лучших в России. Здесь особо ценились иностранные языки, философия, история. Впоследствии Вернадскому удалось самостоятельно освоить несколько европейских языков. Будущий ученый увлекался литературой, предпочитательно научной, причем читал ее на пятнадцати языках. Некоторые свои статьи он в дальнейшем писал на французском, английском и немецком языках. На всю жизнь у Вернадского сохранилась любовь к философии и истории.

После окончания гимназии Вернадский продолжал обучение на физико-математическом факультете Петербургского университета. Преподавателями там были люди с мирными именами: Менделеев, Бекетов, Сеченов, Бутлеров. И все же самое большое влияние на будущего ученого оказал преподаватель минералогии Докучаев. Хотя в годы учебы Вернадский увлекался также и геологией, кристаллографией и историей.

Вернадский искренне поддерживал учение Толстого. Хотя здесь и существовали определенные противоречия. Толстой разуверился в науке, которая, по его мнению, не могла помочь человеку найти смысл жизни, обосновать высокие моральные принципы. Вернадский не разделял такие мысли Толстого. Ученый был уверен в научных знаниях, и именно основываясь на логическом анализе фактов и правдивых сведений о человеке, пытался открыть многие загадки бытия.

По окончании университета в 1885 году Вернадского назначили хранителем Минералогического кабинета Московского университета. В это время ученый много ездит, работает в химических и кристаллографических лабораториях, участвует в геологических экспедициях. В 1897 году Вернадский защищает докторскую диссертацию и назначается профессором Московского университета. В 1906 году его избирают членом Государственного совета от Московского университета. Два года спустя он становится экстраординарным академиком. По инициативе и под председательством Вернадского в 1915 году была создана комиссия по изучению естественных производительных сил России при Академии наук. В конце 1921 года Вернадский учредил в Москве Радиевый институт и был назначен его директором. В 1926 году выходит из печати его знаменитая работа «Биосфера», после чего он пишет множество исследований о природных водах, круговороте веществ и газах Земли, о космической пыли, геометрии,

проблеме времени а современной науке. Но главной для него всегда была тема *биосферы* — области жизни и геохимической деятельности живого вещества.

Не дожив всего несколько месяцев до завершения Великой Отечественной войны, Вернадский скончался. Ему удалось пережить три революции и две мировые войны. За время его жизни происходили грандиозные научные открытия. Наука всегда была для Вернадского самым важным делом его жизни. Он был замечательным специалистом во многих областях, однако отдавал предпочтение изучению природы.

Подобно многим естествоиспытателям, которым удалось добиться выдающихся успехов в специализированных областях наук, Вернадский на склоне лет пришел к своим философским построениям, видя в них естественное обобщение фундаментальных принципов, лежащих в основе мироздания. Однако среди всех известных ученых-естествоиспытателей он заметен не только новаторством и глубиной идей, но и их поразительной современностью.

Центральной идеей Вернадского стала идея о центральной роли человека, его разума во Вселенной. Он словно возродил мысли наших древних философов. Идеи Вернадского поначалу недооценивались его собратьями. Одной из причин стали удивительные достижения науки, которая завершила свое триумфальное шествие созданием А. Эйнштейном в 1916 г. *общей теории относительности*.

Многие ученые пытались видеть в человеке только лишь талантливого наблюдателя природы, который способен раскрыть ее тайны и постоянно совершенствовать свои знания, Вернадскому же удалось увидеть в человеке умелого творца природы, призванного, в конце концов, занять место у самого штурвала эволюции.

Вернадскому очень долго пришлось отстаивать свои взгляды, пока наконец, им не была обоснована идея о переходе биосферы в ноосферу как о закономерном и неизбежном этапе развития материи.

## 2. ФИЛОСОФСКИЕ ПОДХОДЫ К ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

Центральной идеей, проходящей через все творчество Вернадского, стало единство биосферы и человечества. Вернадский в своих работах по естествознанию показывает корни этого единства, значение организованности биосферы в развитии человечества. Круг вопросов, затрагиваемых Вернадским в своих работах, достаточно широк. Но везде ученый стремился найти то главное, что, по его мнению, в глобальном масштабе имеет отношение к устройству окружающего пространства. Ил всего частного он пробовал выделить то общее, что смогло бы прояснить картину мира, в центре которого находится человеческий разум.

Во время изучения «мертвого вещества», кристаллов и Минералов Вернадский сумел уловить цельность, а не неоднородность мира (пространства). Он не опирался па общие рассуждения, а пытался осмыслить конкретные научные данные кристаллографии. Вернадский полагал, что кристалл — это особая активная среда, особая форма пространства, Если сказать другими словами, то можно преподнести это таким образом: не существует однородного пространства мира (всеобщего эфира), а имеется множество его форм, состояний. Кристалл — одно из состояний, которому свойственна неод-

нородность физических свойств в разных направлениях. Аналогично Вернадский стремился увидеть историческую роль минералов. Он находил, что минералы являются остатками тех химических реакций, которые совершались в разных точках земного шара. Эти реакции происходят в соответствии с известными законами, которые, по всей видимости, состоят в тесной связи с общими *изменениями*, какие претерпевает Земля как планета. Вернадский хотел связать эти разные *фазисы* Земли с общими законами *небесной* механики. На основании этих скупых данных в виде осколков различных элементов он пытается понять, как р:кшиваются планеты и космос.

Вернадскому удавалось проникнуть в глубины вещества, обнаружить в явлениях видимого мира скрытые соответствия, вызванные взаимодействием атомов. Радиоактивные элементы, сила атомной энергии, по мнению Вернадского, обуславливают особенности поведения нешества земной коры в глубоких горизонтах. А на поверхности планеты решающее значение в геохимических процессах имеют живые организмы и энергия Солнца. Земне\* кора, каменный покров планеты, обладает сравнительно небольшой мощностью — в среднем около тридцати километров. И все же именно здесь, в земной коре, происходят мощные круговороты веществ, направляемые и движимые, с одной стороны (с поверхности планеты), лучистой энергией Солнца, с другой (из глубин) — энергией радиоактивного распада атомов. Живые существа задерживают часть солнечной энергии, которая достигает поверхности планеты. Земные растения поглощают солнечные лучи, переводя в процессе фотосинтеза лучистую энергию в энергию синтеза сложных органических соединений.

Вернадский представил живые организмы как особую геохимическую силу. Ученый не был согласен с тем, что вес живые существа — паразиты, питающиеся соками Земли. Он был уверен, что некоторая часть химических элементов планеты находится в состоянии рассеяния. Для них не имеет значения энергия связи, молекулярная. *Главной* у них является атомная энергия. Но главная масса элементов земной коры сосредоточивается в виде месторождений полезных ископаемых, мощных пластов и рудных тел. Значит, имеются какие-то силы, которые определяют накопление химических элементов и противодействуют их рассеиванию. Одна из главных сил такого рода, по мнению Вернадского — жинные существа.

При жизни Вернадского вакуумом считали отсутствие в данном объеме каких-либо частиц (атомов, молекул, ионов газа). Но ученый не был с этим согласен. Он был уверен, что *вакуум* — это не пустота с температурой абсолютного нуля, а активная область максимальной энергии нам доступного Космоса. Эти размышления подтверждает гипотеза о самопроизвольном рождении атомов в космическом вакууме. С ее помощью можно объяснить некоторые природные явления, однако это требует отказа от закона сохранения энергии (точнее, ничтожных по величине отклонений от закона). И все же никто не мешает предположить, что эта энергия, сконцентрированная в вакууме, имеет принципиально другую природу

С начала XX века стали доминировать понятия о едином и неразделимом пространстве-времени. Но если предположим, что пространство и время — части единого целого, то нельзя делать научные выводы о времени, не обращая внимания ип пространство. Все особенности пространства скальваются так или иначе на времени. В конце концов, появляется впрпрс

охватывает ли пространство-время всю научную реальность? Есть ли явления вне пространства-времени? По мнению Вернадского, такими объектами могут быть *кванты* — мельчайшие неделимые порции энергии. Естествовед подмечает реальные объекты, зависящие от времени, обязательно преобразующиеся, как бы медленно ни протекали аналогичные модификации. Эти метаморфозы чаще всего нельзя свести к механическому перемещению. Скорее это «внутренние» преобразования, которые остаются вне внимания физиков, развивающих свои представления о пространстве-времени на основе теории относительности. Вернадский выделил принцип единства пространства-времени. У геологических объектов имеются разнообразные свойства, структурные особенности. Одно из проявлений такой разнородности — реальные различные кристаллические пространства. В их пределах материя организована по-разному (атомы, молекулы), по-разному выражается симметрия. Подлинное пространство планеты очень неоднородно, мозаично... Такая формулировка по старинке предполагает разделение пространства и времени. А если научно аргументировано их единство, то надлежит говорить о мозаичности пространства-времени. Когда мы изучаем структуру различных видов реального пространства, как утверждает Вернадский, необходимо иметь в виду вероятность структурных особенностей времени для каждого такого вида.

Время — всеобъемлющая категория. Не существует ни одного реального объекта вне времени, как, впрочем, нет времени вне реальных объектов. Изучая кристаллы и минералы, Вернадский проводил, прежде всего, научный анализ, анализировал и систематизировал отдельные объекты своеобразной структуры и химического состава.

Проблема времени требовала главным образом синтеза знаний. И не пытаясь прервать аналитические исследования, Вернадский переключался на обобщения. Вернадский не пошел по пути большинства геологов. Он, сочетая научный анализ и синтез, рассматривал судьбу кристаллов и минералов нераздельно от жизни земной коры, атмосферы, природных вод. Ученый представлял себе минералы подвижными, динамичными структурами, которые подвластны, как и все в природе, времени (тогда как минералы и кристаллы согласно старым традициям представлялись ученым неподвижными геометрическими фигурами, не имеющими истории, то есть находящимися «вне времени»). Поэтому он не мог не отметить роль жизни на Земле. Таким образом, Вернадский ставил в один ряд живую и неживую природу как участников единого геологического процесса, то есть он выявлял глубинные взаимосвязи органического и неорганического миров.

Вернадский представлял биосферу особым геологическим телом, строение и функции которого обуславливаются особенностями Земли (планеты Солнечной системы) и космоса. А живые организмы, популяции, виды и все живое вещество — это формы, уровни организации биосферы. Развивая учение о биосфере, Вернадский сделал следующие выводы (биогеохимические принципы). Он был уверен, что биогенная миграция химических элементов в биосфере хочет себя максимально проявить. Вовлекая неорганическое вещество в «вихрь ЖИЗНИ», в биологический круговорот, жизнь может со временем проникать в прежде недоступные ей области планеты и усиливать свою геологическую активность. Этот биогеохимический принцип Вернадского доказывает высокую приспособляемость живого вещества, а также пластичность, изменчивость во времени.

Есть еще один результат. Вернадскому удалось связать учение о биосфере с любыми проявлениями деятельности человека. Все мы, люди, являемся неразрывной частью живого вещества, приобщенные к его бессмертию, необходимой частью планеты и космоса, продолжатели деятельности жизни, дети Солнца. Но в идеях о космическом «управлении» земными процессами или о разумных силах во Вселенной (тем более о Мировом Разуме) ничего оригинального для Вернадского не было. Он писал, что вся ноосфера находится вне космических просторов. Если расшифровать мхель ученого, то получится, что человечество не является придатком Вселенского Разума, а только лишь его частью. Для Вернадского было очень существенно отметить роль мысли, знаний в развитии планеты. Мысль нацеливает деятельность человека. Вернадский рассматривал человеческую деятельность как геологический фактор, во многом определяющий дальнейшее развитие Земли. Для Вернадского человек являлся прежде всего носителем разума. Ученый был уверен, что разум будет доминировать на планете и разумно ее преобразовать, не нанося ущерба природе и людям. Он доверял человеку, верил в его добрую волю. А человеческий разум являлся для Вернадского своеобразным космическим явлением, естественной и закономерной частью природы. Природа сотворила разумное создание, постигая таким образом себя.

Поэтому возникновение в учениях Вернадского идей о ноосфере целиком закономерно. Рассматривая любой вопрос, ученый уделял большое внимание разуму в глобальном его проявлении.

Получается, что сфера разума, область господства человеческой мысли — это особая стадия в истории Земли. Казалось бы, все ясно. И все-таки Вернадскому не вполне нравились подобные формулировки. Он продолжал раздумывать о ноосфере и в последний год своей жизни испытывал не только удовлетворение от сознания верности своих идей, но и серьезные сомнения. В его статье «Несколько слов о ноосфере» есть такие слова: «Мысль не есть форма энергии. Как же может она изменить материальные процессы? Вопрос этот до сих пор научно не разрешен».

В самом деле, у ноосферы есть странное свойство: оставаясь областью мысли, разума, она вместе с тем деятельно участвует в реорганизации планеты.

Вернадский чувствовал необходимость выделить в биосфере царство разума, которое со временем охватывает всю область жизни и выходит в космос.

Иногда кажется странным, что он неизменно подчеркивает, утверждает идею ноосферы, не упоминая о сфере человека или человечества, об эпохе человека. Тогда не появилось бы никаких недоуменных вопросов о роли разума в преобразовании природы: ведь человек объединяет в себе два мира, две «сферы» — мир мыслей, разума и мир действия, работы. Мысль человеческая неотделима от деятельности мозга. Мозг человека оформлялся в процессе трудовой деятельности и сам, в свою очередь, управлял работой человеческого организма.

Разум аналогичен источнику света: он освещает все вокруг. Ответы разума сберегают творения человека: отшлифованный камень или кость, искусственно выведенные растения или животных, строения, игрушки, одежду, поля, леса...

Однако нужно заметить, что создания человека — это еще и его чувства, воля, умения; сила, сноровка. С помощью одного лишь напряжения ума нельзя сдвинуть с места даже спичку. Разум играет роль организатора, руководи-

теля, провидца. Он абсолютно необходим, но в то же время его недостаточно для того, чтобы изменить материальные процессы.

Самым сажным является тот факт, что главной отличительной чертой человека является разум, который многократно увеличивает возможности людей.

### 3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ О НООСФЕРЕ

#### Единства биосферы и человека

Главной темой учения о ноосфере стала тема единства биосферы и человечества. Вернадский в своих работах показывает корни этого единства, рассматривает значение организованности биосферы в развитии человечества. Это дает возможность понять место и роль исторического развития человечества в эволюции биосферы, закономерности ее перехода в ноосферу.

В основе учения Вернадского о ноосфере лежит идея о том, что человек не является самодостаточным живым существом, существующим по своим законам, он существует внутри природы и является ее частью. Это единство является следствием функциональной неразрывности окружающей среды и человека. Эту неразрывность Вернадский пытался показать с точки зрения биогеохимии. Человечество само по себе является природным явлением и вполне закономерно, что воздействие биосферы может оказывать влияние не только на среду жизни, но и на образ мысли.

Однако и человек, в свою очередь, оказывает влияние на природу, и это влияние становится все более заметным. Это можно доказать с помощью того факта, что в последнее время заметно активизировались планетарные геологические силы. Из-за этого процесс эволюции переходит в область минералов. Заметно меняются почвы, воды и воздух. Получается, что эволюция видов сама по себе стала геологическим процессом, так как в процессе эволюции возникла новая геологическая сила. Можно сделать вывод о том, что геологической силой является совсем не *Homo Sapiens*, а его разум, научная мысль социального человечества. В «Философских мыслях натуралиста» Вернадский писал о том, что в последние тысячелетия можно наблюдать интенсивный рост влияния одного видового живого вещества — цивилизованного человечества — на изменение биосферы. Именно под влиянием человеческого труда и научной мысли биосфера становится ноосферой — обретает новое состояние.

Мы одновременно наблюдатели и исполнители полного изменения биосферы. Следует заметить, что преобразование окружающей среды с помощью научной человеческой мысли посредством организованного труда, не является стихийным процессом. Корни этого покоятся в самой природе и были заложены еще миллионы лет назад в ходе естественного процесса эволюции.

Поэтому можно сделать вывод, что высказывания о самоистреблении человечества, о крушении цивилизации не имеют под собой веских оснований. Было бы очень странно, если бы научная мысль — порождение естественного геологического процесса — противоречила бы самому процессу. Мы стоим на пороге коренных изменений в окружающей среде: биосфера посредством переработки научной мыслью переходит в новое эволюционное состояние — ноосферу.

Заселяя все уголки нашей планеты, опираясь на государственную-организованную научную мысль и на -ее порождение — технику, человек сформировал в биосфере новую биогенную силу, которая поддерживает размножение и дальнейшее заселение различных частей биосферы. Причем **вместе** с расширением области жительство человечество начинает представлять все более сплоченную массу, так как развивающиеся средства связи — средства передачи мысли — опоясывают весь земной шар. Человек наконец-то реально увидел, что он житель планеты и может и должен мыслить и **действовать** с новым аспектом, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в планетном аспекте. Все это он может делать в планетном аспекте **только** в области жизни — в биосфере, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно, закономерно связан, и уйти из которой не может. Его существование является ее **функцией**, Он находится с ней постоянно и так же постоянно ее **изменяет**. Это очень похоже на то, что в первый раз человечество живет в условиях единого геологического исторического процесса, который охватывает всю планету одновременно. Для XX в. было характерно **мнение**, что все протекающие на планете события являются собой одно целое. И что **удивительно**, каждый день несет тому подтверждение, крепко связывая социальные, научные и культурные предпосылки.

В результате многочисленных изменений в биосфере французский геолог Тейяр де Шарден сделал вывод о переходе биосферы — в настоящее время — в новое состояние — ноосферу. В этом состоянии мощной геологической силой являются как раз совместное влияние человеческого разума и направляемой им работы. Это совпадает со **временем** заселения человеком планеты, с периодом экономической о объединении всего человечества, когда, кроме того, благодаря успехам в технике связи научная мысль становится **единым** целым.

В итоге:

1. Человек, каким он представляется в **природе**, как всякое живое существо, является определенной **функцией** биосферы, в обусловленном ее пространстве-времени.
2. Человек во всех его проявлениях является частью биосферы.
3. Прорыв научной мысли стал возможен благодаря всему прошлому биосферы. По всей видимости, он имеет эволюционные корни. Ноосфера — это биосфера-и, переработанная научной мыслью, подготавливающейся всем прошлым планеты, а не кратковременное и переходящее геологическое явление.

Вернадский много раз подчеркивал, что цивилизация не может оборваться или уничтожиться, так как **это** большое природное явление, которое отвечает исторически, вернее, геологически сложившейся организованности биосферы. Вернадский был уверен в неизбежности возникновения ноосферы, которая возможна благодаря постоянной эволюции биосферы и историческому развитию человечества.

#### Наука как основной фактор ноосферы

Вернадский очень необычно подходил к науке. Ученый представлял ее как геологическую и историческую силу, которая изменяет биосферу и жизнь человечества. Наука является тем основным звеном, благодаря которому углубляется единство биосферы и человечества.

Особое место Вернадский отводит науке XX столетия, Как раз в это время отмечается сч небывалый рнсцвог. свопо



рода взрыв научного творчества. Наука становится вселенской, мировой наукой, охватывающей всю планету.

Вернадский акцентирует внимание на гуманистическом содержании науки, на ее роли в решении задач человечества, на ответственности ученых за применение научных открытий. Наука — создание человечества и должна служить на благо человечества.

Так что наука, по Вернадскому, — это социальное всечеловеческое образование, в основе которого лежит сила фактов, обобщений и, бесспорно, человеческого разума.

С каждым годом заметны изменения биосферы Земли благодаря науке; она меняет условия жизни, геологические процессы, энергетику планеты. Таким образом, и сама научная мысль является природным явлением. Когда возникает новая геологическая сила, научная мысль, то резко возрастает влияние живого вещества в эволюции биосферы. Биосфера, перерабатываясь научной мыслью *Homo Sapiens*, переходит в свое новое состояние — в ноосферу.

История всей научной мысли является историей создания в биосфере новой геологической силы — научной мысли, ранее отсутствующей. И этот процесс закономерен как всякое природное явление. Нужно подчеркнуть неразрывную связь формирования ноосферы с ростом научной мысли, которая является первой необходимой предпосылкой этого формирования. Создание ноосферы возможно только при наличии этого условия.

Изменения, происходящие на планете на сегодняшний день, очень важны. Мы сейчас реально можем увидеть преобразование науки. А вот биогенный эффект работы научной мысли смогут увидеть лишь наши потомки, потому что он окончательно установится только спустя сотни лет.

Возникновение разума и результат его деятельности — организация науки — является важнейшим фактом в развитии планеты, быть может, даже превосходящим все, что возможно было наблюдать до настоящего времени. Научная деятельность сейчас стала обладать такими чертами, как быстрый темп, охват больших территорий, глубина исследований, мощимость проводимых преобразований. Это дает возможность предвидеть научное движение, размаха которого в биосфере еще не было.

Но еще более серьезное изменение совершается сейчас в основной методике науки. Здесь в результате вновь открытых областей научных фактов стали одновременно изменяться сами основы нашего научного познания, понимания окружающего. Такими совершенно неожиданными стали научные факты о неоднородности Космоса, как и неоднородности нашего познания. Вернадский считал, что ныне необходимо распознавать три реальности: реальность в области жизни человека, то есть наблюдаемую реальность; микроскопическую реальность атомных явлений, не наблюдаемую человеческим глазом; реальность в глобальном космическом масштабе.

Человек является неотделимой частью биосферы; он в ней живет и только ее и ее объекты может изучать непосредственно с помощью своих органов чувств. Остальное он может исследовать только с помощью своего разума. Получается, что научная мысль человечества, функционируя только в биосфере, в ходе своего проявления в конце концов преобразует ее в ноосферу, геологически охватывает ее разумом. Лишь теперь стало допустимым научное выделение биосферы, которая является основной областью знания, из окружающей реальности.

Из всего вышесказанного необходимо сделать надлежащие выводы:

1. Научное творчество человека является силой, изменяющей биосферу.

2. Это изменение биосферы становится неизбежным процессом, сопровождающим научный рост.

3. В то же время это изменение биосферы — стихийный природный процесс, совершающийся независимо от человеческой воли.

4. Вхождение в биосферу нового фактора ее изменения — человеческого разума — это природный процесс перехода биосферы в ноосферу.

5. Непрерывно совершенствуясь, наука может продвигаться все дальше в изучении окружающей среды.

Науки геохимия и биогеохимия возникли, чтобы продолжить исследования и целостно рассмотреть явления организованности биосферы, взаимосвязи живого и неживого вещества. Эти науки имеют также первостепенное значение для изучения единства биосферы и человечества. Тем самым геохимия и биогеохимия объединяют науки о природе и науки о человеке. В центре такой интегрированной науки, по мнению Вернадского, находится учение о биосфере.

В современных условиях очень важной задачей является возрождение идей биосферного естествознания, продолжение научной разработки проблем биогеохимии.

### Задачи по созиданию ноосферы

Процесс перехода биосферы в ноосферу — процесс сознательный. Здесь имеет место целеустремленная деятельность, творческая работа. Вернадский считал стоящие перед человечеством задачи по созиданию ноосферы задачами огромной важности. В связи с этим он был уверен, что суждения о возможности крушения цивилизации беспочвенны. Вернадским были намечены перспективы развития человечества.

Непрерывность развития цивилизации Вернадский обосновывает следующими тезисами:

1. Человечество пытается создать ноосферную оболочку Земли, все больше упреждая свои связи с биосферой. Человечество становится вселенской категорией.

2. Человечество в своем развитии становится единым целым в результате того, что интересы всех без исключения становятся государственной задачей.

3. Постепенно начинают решаться глобальные проблемы человечества, такие как сознательное регулирование размножения, продление жизни, победа над болезнями.

4. Перед человечеством стоит задача распространения научного знания.

Уверенность в будущем основывается на все возрастающем значении совместных общечеловеческих действий в развитии человечества. Вернадский, несомненно, не мог предугадывать современную остроту глобальных проблем мирового развития. Но и они лишь увеличивают значение совместного решения задач по организации ноосферы, ведущихся в сознательном направлении.

Одной из основных проблем формирования организованности ноосферы становится вопрос о месте и роли науки в жизни общества, о влиянии государства на развитие научных исследований.

Вернадский предлагал образовать единую (на государственном уровне) научную человеческую мысль, которая являлась бы решающим фактором в ноосфере и создавала бы

для последующих поколений лучшие условия жизни. Самыми главными вопросами, которые необходимо решить на этом пути, являются; вопрос о спланированной деятельности людей, направленной на овладение природой, и правильное распределение богатств, а также идея о государственном объединении усилий человечества. Первый из вопросов непосредственным образом связан с сознанием единства и равенства всех людей, единства ноосферы.

Идеи Вернадского очень созвучны нашему времени. Особо важным на сегодняшний день представляется сознательно урегулировать процесс созидания ноосферы. Вернадский также очень хотел искоренить войны из жизни человечества. Он много внимания уделял демократическим формам организации научной работы, образования, распространения знаний среди народных масс.

#### 4. ПЕРЕХОД БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ: ПРОГНОЗ И РЕАЛЬНОСТЬ

Вернадский, проанализировав геологическую историю Земли, пришел к выводу, что наблюдаемый переход биосферы в новое состояние — ноосферу — происходит под действием новой геологической силы, научной мысли человечества. И все же в трудах Вернадского трудно найти законченное и непротиворечивое толкование сущности материальной ноосферы как преобразованной биосферы. В одних работах ученый упоминал о ноосфере в будущем времени (она еще не настала), в других — в настоящем (мы входим в нее), а иной раз связывал формирование ноосферы с возникновением человека разумного или с появлением промышленного производства. Следует учитывать и тот факт, что, будучи минералогом, Вернадский, описывая геологическую деятельность человека, не употреблял понятий «ноосфера» и даже «биосфера». Идею формирования на Земле ноосферы он наиболее детально пытался разработать в своей незавершенной работе «Научная мысль как планетное явление», но по преимуществу, с точки зрения истории науки.

Итак, чем же является ноосфера; утопией или реальной стратегией выживания? Труды Вернадского дают возможность найти обоснованный ответ на поставленный вопрос, поскольку в них представлен ряд конкретных условий, которые необходимы для становления и существования ноосферы. Вот эти условия:

1. Заселение человеком всей планеты.
2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.
4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
6. Открытие новых источников энергии.
7. Равенство людей всех рас и религий.
8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.

10. Продуманная система народного образования и увеличение благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.

И. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить, все материальные, эстетические и духовные потребности численна возрастающего населения.

12. Исключение войн из жизни обществ.

Важно проследить, насколько реально выполнимы эти условия в современном мире.

1. Заселение человеком всей планеты. Это условие воплощено в жизнь. На Земле уже не существует мест, где бы человек не побывал.

2. Резкое преобразование средств связи. В обмене между странами. Это условие также можно отнести к выполненным. С помощью радио и телевидения люди в мгновение ока узнают о событиях в любой точке земного шара. Средства коммуникации неизменно улучшаются, прогрессируют, возникает такой потенциал, о котором совсем недавно даже и не мечтали. Еще совсем недавно средства телекоммуникации были представлены только телеграфом, телефоном, радио и телевидением, о которых упоминал еще Вернадский. Также было возможным передавать данные от одного компьютера к другому при помощи модема, который, подключался к телефонной линии, бумажные документы передавались с помощью факсимильных аппаратов. И лишь в последнее время развитие глобальной телекоммуникационной компьютерной сети Интернет стало настоящим залом настоящей революции в человеческой цивилизации, которая входит сейчас в эру информации. В 1968 году Министерство обороны США обеспокоилось, что большая часть их компьютеров была объединена в специальную сеть, целью которой было способствование научным исследованиям в военном-промышленной сфере. Изначально эта сеть должна была быть устойчива к частичным повреждениям; любая часть сети может исчезнуть в любой момент. И в этих условиях всегда должно было быть возможным установить связь между компьютером-источником и компьютером-приемником информации (станцией назначения). Разработка проекта такой сети и его реализация были поручены ARPA - Advanced Research Projects Agency — Управлению передовых исследований Министерства обороны. Через пять лет напряженной работы такая сеть была сформирована и получила название ARPAnet. В течение первых десяти лет компьютерные сети развивались незаметно, их услугами пользовались исключительно специалисты по вычислительной и военной технике. Но когда стали развиваться локальные сети, которые объединяли компьютеры в пределах одной какой-либо организации, возникла необходимость объединить локальные сети различных организаций. Порой принимались попытки применять с этой целью уже готовую сеть ARPAnet, но чиновники Министерства обороны этого не хотели. Однако жизнь требовала быстрых решений, вследствие этого за основу будущей сети сетей Интернет взяли структуру уже существующей сети ARPAnet. В 1973 году было устроено первое международное подключение — к сети подключились Англия и Норвегия. И все же настоящей причиной резкого роста сети Интернет в конце 80-х годов стали усилия NSF (National Science Foundation — Национальный научный фонд США) и других академических организаций и научных фондов всего мира по подключению научных

учреждений к сети. Рост и развитие сети Интернет, совершенствование вычислительной и коммуникационной техники идет сейчас; подобно тому, как идет размножение и эволюция живых организмов. Если раньше сетью могли пользоваться исключительно исследователи в области информатики, государственные служащие и подрядчики, то теперь практически любой желающий может получить к ней доступ. И здесь явно видно воплощение мечты Вернадского о благоприятной среде для развития научной работы, популяризации научного знания, об интернациональности науки. Ранее для появления в свете научной работы необходимы были годы, а сейчас любой ученый, имеющий доступ к сети Интернет, может представить свой труд, например, в виде так называемой WWW странички (World-Wide Web — «Всемирная паутина») на обозрение всем пользователям сети. Он может, показать не только текст статьи и рисунки (как на бумаге), но и подвижные иллюстрации, а иногда и звуковое сопровождение. Сейчас сеть Интернет — это мировое сообщество около 30 тысяч компьютерных сетей, которые взаимодействуют между собой. Население Интернет уже составляет почти 30 миллионов пользователей и около 10 миллионов компьютеров, к тому же количество узлов каждые полтора года удваивается.

3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли. Это условие постепенно выполняется. Созданная после Второй мировой войны Организация Объединенных наций (ООН) стала гораздо более устойчивой и действенной, чем Лига наций, существовавшая в Женеве с 1919 г. по 1946 г.

4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере. Это условие практически выполнено, хотя именно преобладание геологической роли человека в ряде случаев стало причиной тяжелых экологических последствий. Объем горных пород, который извлекается из глубин Земли всеми шахтами и карьерами мира, на данный момент практически в два раза превосходит средний объем лав и пеплолов, выносимых ежегодно всеми вулканами Земли.

5. Расширение границ биосферы и выход в космос. В последних своих работах Вернадский не считал, что границы биосферы постоянны. Он постоянно акцентировал внимание на расширении их в прошлом как результате выхода живого вещества на сушу, появления высокоствольной растительности, летающих насекомых, а позднее летающих ящеров и птиц. В процессе перехода в ноосферу границы биосферы должны расширяться, а человек должен выйти в космос. Предсказания Вернадского сбылись.

6. Открытие новых источников энергии. Это условие выполнено, но, к несчастью, имеет трагические последствия. Атомная энергия давно освоена и в мирных, и в военных целях. Человечество (а точнее, политики), очевидно, не готово ограничиться мирными целями, более того — атомная (ядерная) сила вошла в наш век как военное средство и средство устрашения противостоящих ядерных держав. Вопрос об использовании атомной энергии очень беспокоил Вернадского еще более полувека назад. В предисловии к книге «Очерки и речи» он пророчески писал о том, что неизвестно, сумеет ли человек правильно воспользоваться полученной силой, которую ему дает атомная энергия. Могушество нового источника энергии очень опасно. Чтобы развивать международное сотрудничество в области мирного использования атомной энергии, в 1957 году ойразп

вано Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ), объединявшее к 1981 году 111 государств.

7. Равенство людей всех рас и религий. Это условие постепенно достигается. Решительным шагом для установления равенства людей различных рас и вероисповеданий стало разрушение колониальных империй в конце XIX века.

8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики. Это условие достигнуто во всех странах с парламентской формой правления.

9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли. В странах СНГ трудно говорить о выполнении этого условия. Ведь не так давно наука здесь была под немалым гнетом определенных философских и политических построений. Сейчас наука от таких давлений свободна, однако из-за тяжелого экономического положения многие ученые поставлены перед необходимостью зарабатывать себе на жизнь не научным трудом, другие покидают эти страны.

10. Продуманная система народного образования и увеличение благосостояния трудящихся. Благодаря этому условию создается реальная возможность не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.

11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения. Это условие, особенно в странах СНГ, пока не выполняется, и все же первые шаги в направлении разумной реорганизации природы во второй половине XX века стали осуществляться. В современный период на базе экологических идей интегрируются науки. Вся система научного знания становится фундаментом для экологических задач. Об этом также упоминал Вернадский, пытаясь построить единую науку о биосфере. Экологизация западного сознания совершалась, начиная с 70-х годов, формируя условия для возникновения экофильной цивилизации. На данном этапе экстремистская форма зеленого движения оказалась там уже не нужной, потому что стали работать государственные механизмы регулирования экологических проблем. В СССР до 80-х годов было принято считать, что социалистическое хозяйство препятствует угрозе экологического кризиса. В период перестройки этот миф развеялся, активизировалось движение зеленых. Но в современный период политическое руководство переориентировалось в основном на решение экономических проблем, в то время как проблемы экологии были отодвинуты на задний план. В мировом масштабе для разрешения экологической проблемы в условиях роста населения планеты нужно быть способными решать глобальные проблемы, что в условиях суверенитета различных государств выглядит сомнительным.

12. Исключение войн из жизни общества. Вернадский считал это очень важным условием для создания и существования ноосферы. Но оно до сих пор не выполнено и пока неясно, может ли быть выполнено.

Доказано, что налицо все те конкретные признаки, все или почти все условия, на которые указывал В. И. Вернадский для того, чтобы отличить ноосферу от имевшихся ранее состояний биосферы. Она образуется постепенно, и, по всей вероятности, никогда нельзя будет точно предсказать год или даже десятилетие, с которого переход биосферы в ноосферу можно будет считать завершенным.

Сам Вернадский, видя разрушительные результаты хозяйствования человека на Земле, считал их некоторыми издержками. Он глубоко верил в человеческий разум, гуманизм научной деятельности, торжество добра и красоты. Ноосферу поэтому нужно считать символом веры, идеалом разумного человеческого вмешательства в биосферные процессы под влиянием научных достижений.

### Заключение

Идеи Вернадского шли впереди времени. Также это относится и к учению о биосфере, ее переходе в ноосферу. В настоящее время, когда необычайно обострились глобальные проблемы современности, становятся понятны пророческие слова Вернадского о том, что необходимо думать и действовать в планетном - биосферном — аспекте. Именно в наше время разваливаются иллюзии технократизма, покорения при-

роды и доказывается сущностное единство биосферы и человечества. Судьба нашей планеты и судьба человечества — это единая судьба.

Становление этапа ноосферы Вернадским связывает с действием многих факторов; единством биосферы и человечества, единством человеческого рода, планетарным характером человеческой деятельности и ее соизмеримостью с геологическими процессами, развитием демократических форм человеческого общежития и стремлением к миру народов планеты, небывалым расцветом («взрывом») науки и техники. Обобщая данные явления, ставя в неразрывную связь дальнейшую эволюцию биосферы с развитием человечества, Вернадский и вводит понятие ноосферы.

Следует иметь в виду, что задача сопорения биосферы — это задача сегодняшнего дня. Если Человечество объединит свои усилия, утвердит новые ценности сотрудничества и взаимосвязи всех народов мира, то она вполне разрешима.

## ВАЛЕОЛОГИЯ

### НАРКОМАНИЯ. НАРКОТИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

#### План

1. Катастрофическое влияние наркомании.
2. Действие наркотиков,
3. Группы наркотиков.

#### 1. КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ НАРКОМАНИИ

В наше время злоупотребление наркотическими средствами и незаконная торговля ими во многих странах стали просто катастрофическими. По официальным сведениям, в США, Германии, Франции, Англии, Швеции ежедневно умирают люди от злоупотребления наркотическими и психотропными веществами. Не обошла наркомания стороной и подростков.

Наркомания во многом является следствием существующих в странах социальных условий: безработицы, неуверенности в завтрашнем дне, ежедневных стрессов, тяжелых нервно-психических состояний. Все это дает повод уйти от реальности в мир иллюзий с помощью наркотического дурмана.

С каждым годом растет число наркоманов. Их численность дошла до ужасающей цифры — триллиард. Ежегодно умирают больше тысячи потребителей наркотиков (основная причина — передозировка принимаемого наркотического средства). Несмотря на то, что злоупотребление наркотиками стало одной из важнейших мировых проблем совсем недавно, в двадцатом веке, опыт употребления людьми наркотических веществ измеряется тысячелетиями. Первые исторические записи о далеком прошлом рода человеческого содержат данные о том, что практически все народы, начиная с доисторического периода, употребляли наркотики растительного происхождения по причине их необычных свойств — менять установившиеся взгляды на мир и иллюзорно исполнять желания, том самым укрепляя Реру человека в могущество сверхъестественных сил.

#### 2. ДЕЙСТВИЕ НАРКОТИКОВ

Злоупотребление наркотиками часто сочетается с различными отклонениями от нормы в сфере психики: агонизм-

ностью, недостаточной ориентированностью на достижение успеха путем упорного труда, склонностью к аффективным колебаниям. Просматривается взаимосвязь с размытостью морально-нравственных критериев, неопределенностью представлений об ответственности. На подростков зачастую влияет воспитание в неполной семье, отсутствие социально ориентированных интересов, стремление к самоутверждению. Основная цель наркомана — достичь эйфории. Исследователи считают, что на одного зарегистрированного наркомана приходится 5—10 незарегистрированных. К наиболее тяжелым наркотикам относят опиаты, особенно героин, т. к. они вызывают сильную физическую зависимость. Болезнь развивается по стадиям, скорость становления наркомании зависит от биологических особенностей человека, способа введения и частоты приема наркотика, а также от вида употребляемого вещества. В первой стадии наркомании больные еще способны скрывать злоупотребление наркотиками. Основным симптом этой стадии — индивидуальная психическая зависимость, проявляющаяся в желании регулярно вводить наркотик. Аппетит понижен, через 2—3 часа после введения наркотика возникает потребность с сладкой жирной пище. Появляются запоры.

Центральный интерес в жизни — наркотизация. На приобретение наркотика требуются деньги — появляются криминальные формы поведения. К концу первой стадии доза наркотика возрастает в 2—3 раза по сравнению с первоначальной, вливания становятся ежедневными. Героин вызывает зависимость после 2—3 внутривенных введений.

Вторая стадия наркомании характеризуется развитием физической зависимости, проявляется выраженным абстинентным синдромом при невозможности регулярного введения наркотика. Растет толерантность к наркотику. Изменяется картина опийного опьянения. Главный признак возросшей толерантности — потребность вводить наркотик внутривенно дважды в день.

Существует биологический механизм формирования физической зависимости. Это механизм, реализующийся через процессы, протекающие в организме: биохимические, биоэлектрические, биомембранные, клеточные и пр.

Физическая зависимость развивается в результате того, что организм настраивается на прием наркотиков и включает их в свои биохимические процессы. Наркотики, каждый препарат по своему начинают выполнять функции, которые раньше обеспечивались веществами, производимыми самим организмом. Тело больного, чтобы сэкономить внутренние ресурсы, прекращает или сокращает синтез этих веществ. Кроме того, при введении наркотиков нарушается баланс большого количества не менее важных субстанций: медиаторов (серотоклина, ацетилхолина, дофамина), строительного материала для ДНК (цАМФ и цГМФ), изменяется проницаемость клеточных стенок для ионов кальция.

Если процесс перенастройки физиологии организма под наркотики зашел достаточно далеко, то при отсутствии последних начинается абстиненция, или ломка.

Картина изменения проявляется в том, что наркоманы становятся более активными, желают двигаться, общаться, чем-то заняться. У них восстанавливается аппетит. Такой эффект наблюдается от 2–6 часов, затем появляется влечение к наркотику.

Падает масса тела, атрофируются мышцы, кожа становится сухой, морщинистой, шелушащейся.

Третья стадия характеризуется потерей интеллекта, деградацией личности, изменениями во внутренних органах, постоянной потребностью в наркотике, увеличением вводимой дозы.

Схема наркобизнеса проста; на каждого оптового торговца трудится 6–7 заготовителей наркотиков и 5–10 гонцов-перевозчиков. Потом оптовик продает товар 5–6 своим сбытчикам, каждый из которых обслуживает 15–20 наркоманов. Самос интересное начинается на нижней ступеньке наркобизнеса. Наркоман-распространитель покупает мелкую партию и продает своим знакомым — так он окупает свой «кайф». Чтобы выжить, он «подсаживает» на иглу знакомых. Один наркоман за полгода «подсаживает на иглу» 10–15 незадачливых любителей острых ощущений.

### 3. ГРУППЫ НАРКОТИКОВ

Все наркотики по их действию делятся на следующие группы:

1. Седативные яды, успокаивающие психическую деятельность вплоть до полного устранения функции возбудимости и восприятия. Они вводят человека в заблуждение, одаривая его букетом приятных состояний. Эти вещества (опиум и его алкалоиды, морфий, кодеин, кока и кокаин) изменяют мозговые функции и отнесены к категории *Euforica*.

2. Галлюциногенные средства, представленные большим числом веществ растительного происхождения, очень разные по своему химическому составу. Сюда входят мескалин из кактуса, индийская конопля, гашиш и прочее тропеиновые растения. Все они вызывают церебральные возбуждения, выражающиеся в деформации ощущений, галлюцинациях, искажении восприятия, видениях, и поэтому их относят к категории *Fantastica*.

3. Сюда относятся вещества, легко получаемые путем химического синтеза, вызывающие сперва церебральные возбуждения, а затем глубокую депрессию. К таким средствам причисляются: алкоголь, эфкр, хлороформ, бензин. Это категория *Inebriantia*.

А. Категория *Hypnotica*, куда входят яды сна: хлорал, барбитураты, сульфурол, кава-кава и др.

5. Категория *Excitantia*, Здесь преобладают растительные вещества, возбуждающие мозговую деятельность без немедленного влияния на психику; сила воздействия на разных лиц бывает разной. Сюда входят растения, содержащие кофеин, табак, бетель и др.

Большинство стран, участвующие в борьбе против наркомании, могут контролировать совсем небольшую часть препаратов, которые относятся к наркотическим веществам. Наркомания является большой угрозой для здоровья людей всего мира. Понятна озабоченность мировой общественности, которая знает о подпольном производстве все новых и новых видов наркотиков.

## СИНДРОМ ПРИОБРЕТЕННОГО ИММУННОГО ДЕФИЦИТА

### План

1. Возникновение СПИДа.
2. Строение и жизненный цикл вируса иммунодефицита человека (ВИЧ).
3. Этапы заражения клетки (ВИЧ).
4. Препараты, противостоящие СПИДу.

### 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ СПИДА

Около двух десятков лет назад люди были уверены, что инфекционные болезни больше не опасны для цивилизованного мира. По с возникновением в начале 80-х годов синдрома приобретенного иммунного дефицита (Acquired Immunity Deficit Syndrome, или СПИД) эта уверенность исчезла. СПИД а настоящее время не редкое заболевание, ведущее к заражению нескольких человек. Многие специалисты называют СПИД «глобальным кризисом здоровья». Они считают это заболевание беспрецедентной эпидемией инфекционного за-

болевания, которое и поныне не может контролироваться медициной. Заразившись им, человек обязательно умирает.

К 1991 году это заболевание было зарегистрировано во всех странах мира, кроме Албании. В США каждый сотый-двухсотый человек является носителем, а каждые 13 секунд происходит заражение СПИДом. Поэтому к концу 1991 года СПИД в США занял третье место по смертности, оставив позади даже раковые заболевания. На данном этапе смертность от этого заболевания составляет 100%.

Впервые СПИД был зарегистрирован в 1981 году. Ям время первой декады вирус распространялся R оенитиш ерг

ди определенных групп населения, которые назывались группами риска. Это наркоманы, проститутки, гомосексуалисты, больные врожденной гемофилией (так как жизнь последних зависит от систематического введения препаратов из донорской крови).

Но к концу первой декады эпидемии в ВОЗ собрался материал, удостоверяющий, что СПИД распространился не только среди представителей этих групп. Он вышел в основную популяцию народонаселения.

СПИД является разрушительной болезнью, которая вызывается инфекционным агентом, относящимся к группе ретровирусов. Неизвестная эпидемия только началась, а наука уже отозвалась на нее. С 1982 по 1984 гг. ученым удалось выяснить общую картину болезни. Был выделен возбудитель — *вирус иммунодефицита человека* (HIV, от англ. Human Immunodeficiency Virus, или БИЧ), разработан метод анализа крови, выявляющий наличие инфекции, установлены специфические мишени вируса в организме.

Хотя уже понятна общая картина синдрома приобретенного иммунодефицита и связанных с ним заболеваний, а также обнаружен и исследован вирус иммунодефицита человека, его происхождение остается загадкой. Имеются убедительные серологические данные в пользу того, что на западном и восточном побережьях Соединенных Штатов инфекция возникла в середине 70-х годов. При этом случаи ассоциированных со СПИДом заболеваний, известных в Центральной Африке, свидетельствуют о том, что в тех местах инфекция, вероятно, появилась еще раньше. К сожалению, пока не удается точно объяснить, как и откуда появилась эта инфекция. При помощи современных методов культивирования клеток было обнаружено несколько ретровирусов человека и обезьян. Как и другие РНК-содержащие вирусы, они потенциально неустойчивы; поэтому у них вполне вероятны такие перемены в спектре хозяев и вирулентности, которые могли бы объяснить появление нового патогена. Имеется несколько гипотез:

- 1) влияние на ранее существовавший вирус неблагоприятных экологических факторов;
- 2) бактериологическое оружие;
- 3) мутация вируса в результате радиационного воздействия урановых залежей на предполагаемой родине инфекционного патогена — Замбии и Заире.

После первого всплеска исследования, хотя и немного медленнее, однако постоянно продвигались вперед. Но в некоторых отношениях вирус опережал науку. До сих пор не существует способов лечения или профилактики СПИДа, а эпидемия тем временем продолжает свое распространение. Многие вопросы, связанные с этой болезнью, до сих пор остаются без ответа, и все же некоторые проблемы поддались успешному разрешению.

## 2. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ВИРУСА ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА (ВИЧ)

Инфекции вирусов иммунодефицита человека, вызывающих СПИД, многообразны. Первоначально этот вирус, как правило, интенсивно размножается, и в жидкости возникают свободные вирионы (вирусные частицы). Они заполняют полость ~~южной~~ и спинного мозга, а также «располагаются» в кровотоке. Первая волна репликации ВИЧ сопровождается жаром, сыпью — теми явлениями, которые похожи на симптомы гриппа; иногда имеют место неврологические расстрой-

ства. Далее на несколько недель количество вируса, которое циркулирует в крови и цереброспинальной жидкости, заметно снижается. Однако вирус все еще находится в организме. Его можно найти не только в Т-4 лимфоцитах, которые сначала считались его единственной мишенью, но и в других клетках иммунной системы. Также его обнаруживают в клетках нервной системы и кишечника и, по всей вероятности, в некоторых клетках спинного мозга.

Здесь необходимо дать краткое описание той системы организма, которую вирус выводит из строя, то есть иммунной системы. Она стабилизирует в нашем теле состав белков и ведет борьбу с инфекцией и злокачественно перерождающимися клетками организма.

Как и у всякой другой системы, у иммунной есть свои органы и клетки. Ее органами являются: тимус (вилочковая железа), костный мозг, селезенка, лимфатические узлы (их иногда неправильно называют лимфатическими железами), скопление клеток в глотке, тонком кишечнике, прямой кишке. Клетками иммунной системы являются тканевые макрофаги, моноциты и лимфоциты. Последние делятся на Т-лимфоциты (созревание их происходит в тимусе, откуда и их название) и В-лимфоциты (клетки, которые созревают в костном мозге).

Макрофаги осуществляют разнообразные функции. Они, к примеру, уничтожают бактерии, вирусы и разрушенные клетки. В функции В-лимфоцитов входит выработка *иммуноглобулинов* — специфических антител против бактериальных, вирусных и любых других антигенов — в чужеродных высокомолекулярных соединениях. Макрофаги и В-лимфоциты обеспечивают гуморальный (от лат. humor — жидкость) иммунитет.

Т-лимфоциты обеспечивают так называемый клеточный иммунитет. Их разновидности — Т-киллеры («убийцы») — могут разрушать клетки, против которых вырабатывались антитела, либо уничтожать чужеродные клетки.

Регуляторами многообразных реакций иммунитета являются разновидности Т-лимфоцитов: Т-хелперы («помощники»), которые в медицинских источниках обозначаются как Т<sub>4</sub>, и Т-супрессоры («угнетатели»), имеющих второе название Т<sub>8</sub>. С помощью первых происходит стимуляция клеточного иммунитета; вторые угнетают реакции клеточного иммунитета. В результате осуществляется нейтрализация и удаление чужеродных белков антителами, разрушение пробравшихся в организм бактерий и вирусов, а также злокачественных переродившихся клеток организма, другими словами, происходит гармоническое развитие иммунитета.

Жизненный цикл ВИЧ похож на жизненные циклы других вирусов этой группы. Ретровирусы стали называться так из-за того, что в их развитии существует этап, на котором перенос информации совершается в направлении, обратном тому, которое считается обычным, нормальным. ДНК является генетическим материалом клеток. В ходе экспрессии генов на первых порах происходит транскрипция ДНК: образуется копирующая ее РНК, которая затем служит матрицей для синтеза белков. Генетическим материалом ретровирусов является РНК, и, чтобы произошла экспрессия генов, должна возникнуть ДПК-копия вирусной РНК. Эта ДНК обычным путем обеспечивает синтез вирусных белков.

Жизненный цикл ВИЧ начинается с того момента, когда вирусная частица примыкает снаружи к клетке и вводит внутрь нее свою сердцевину. В сердцевине вириона содержится две идентичные цепи РНК, а также структурные белки и ферменты, которые необходимы для последующих стадий жизненного цикла.

Фермент обратная транскриптаза, которая имеет несколько ферментативных активностей, производит этапы переноса генетической информации вируса — синтез ДНК. На первом этапе она осуществляет синтез одноцепочечной ДНК по РНК, чтобы затем расщепить последнюю. Затем происходит синтез второй цепи, где используется первая в качестве матрицы.

Генетическая информация вируса, теперь уже в форме двухцепочечной ДНК, пробирается в клеточное ядро. С помощью интегразной активности того же фермента эта ДНК встраивается в хромосомную ДНК. В таком виде вирусная ДНК, которая имеет название провируса, будет воспроизводиться вместе с собственными генами при делении клетки и передаваться следующим поколениям.

Вторая часть жизненного цикла ВИЧ — производство новых вирионов — происходит спорадически и только в некоторых зараженных клетках. Она начинается, когда так называемые длинные концевые повторы (LTR, от *англ.* long terminal repeat; это особые нуклеотидные последовательности на концах вирусного генома) инициируют транскрипцию вирусных генов; при этом ферменты, которые принадлежат клетке-хозяину, синтезируют РНК — копии провируса.

Каждая вирусная частица состоит из множества копий двух различных белковых молекул, соотношение которых составляет примерно 20:1. Структура вириона довольно проста. Он состоит из двух оболочек: внешней — сферической, и внутренней — пулевидной. Последняя включает в себя две цепи РНК и ферменты: обратную транскриптазу, протеиназу и интегразу. На внешней оболочке находятся белки, молекулы которых выглядывают из мембраны подобно шипам. Каждый шип сформирован из двух или трех идентичных субъединиц, которые состоят из двух соединенных компонентов, представляющих собой гликопротеины. Один компонент, который обозначается gp120 (гликопротеин с молекулярной массой 120000), выдается над поверхностью клетки, а другой — gp41 — подобно стержню погружен в мембрану. Эти гликопротеинные комплексы обуславливают способность ВИЧ инфицировать новые клетки.

Очень умно организованные генетические регуляторы устанавливают, начнется ли цикл репликации вируса и какова будет интенсивность размножения. Помимо трех генов для белков сердцевины и оболочки в геноме ВИЧ существует шесть генов. Отдельные из них, а по возможности и все, регулируют производство вирусных белков: один ген ускоряет синтез белков в целом, другой — синтез только определенных белков, а третий — подавляет синтез белков. Поскольку регуляторные гены сами кодируют белки, каждый из них воздействует не только на структурные гены, но и на регуляторные гены, в том числе и на самого себя.

Регуляторный ген *tat* (от *англ.* trans-activator of transcription) отвечает за вспышку репликации, которая проследивается, например, в Т-4 клетках, когда происходит их активация при встрече с антигеном (чужеродной молекулой, вызывающей иммунный ответ). Ген *tat* неестественен как по структуре, так и по своему действию. Он состоит из двух нуклеотидных последовательностей, которые расположены достаточно далеко друг от друга. В результате его транскрипции формируется РНК (первичный транскрипт), которая должна подвергнуться сплайсингу (промежуточный сегмент вырезается и кодирующие последовательности совмещаются), чтобы она превратилась в мРНК, и по ней синтезировался белок. Влияние белка — продукта гена *tat* — чрезвычайно велико: он может поднять уровень экспрессии вирусных генов в 1000 раз по сравнению с тем, что проследивается у мутантов ВИЧ без

этого гена. Стимулирующий эффект распространяется на все вирусные белки — как на структурные компоненты вирионов, так и на регуляторные белки, включая белок, который кодируется самим геном *tat*. Благодаря такой положительной обратной связи, как только механизм с участием гена *tat* активировался, очень быстро формируется огромное количество вирусных частиц.

Одновременно с усилением синтеза всех без исключения вирусных белков геном *tat*, у второго регуляторного гена, *rev* (от *англ.* regulator of virion-protein expression — регулятор экспрессии белков вириона) есть особенность избирательного действия, благодаря которой вырабатываются либо регуляторные белки, либо компоненты вириона. Белок — продукт гена *rev*, как и в случае гена *tat*, кодируется разорванными нуклеотидными последовательностями, которые объединяются в результате сплайсинга РНК. В регуляции этим белком участвуют еще две последовательности. Одна из них работает как репрессор: мешает трансляции транскриптов, которые ее содержат. Другая последовательность взаимодействует с белком *rev* и снимает эффект первой последовательности.

Последовательность *rev* (репрессор, имеющая название CRS (от *англ.* cis-acting repression sequence), существует в мРНК, по которым синтезируются белки, вырабатывающие вирионы — сердцевинные белки, ферменты репликации и белок оболочки; мРНК регуляторных белков — продуктов генов *tat* и самого *rev* — не содержат CRS. В отсутствие белка — продукта гена *rev* — последовательность CRS не дает накапливаться длинным мРНК, по которым синтезируются белки для вирионов. Наоборот, короткие мРНК, которые кодируют регуляторные белки, не содержащие CRS, неизменны и транслируются.

В присутствии белка — продукта гена *rev* — происходит «переключение». Этот белок воздействует на последовательность CAR (от *англ.* cis-acting rev-responsive sequence), которая тоже хранится в длинных мРНК. При этом нейтрализуется CRS и начинают накапливаться полноразмерные мРНК. Вместо регуляторных белков синтезируются белки, из которых формируются новые вирионы. Таким образом, механизм с участием гена *rev* может обуславливать переход от скрытой инфекции к активному размножению вируса.

Однако в ходе репликации взаимодействие между механизмами *rev* и *tat* может замедлять размножение вируса, нейтрализуя друг друга. Продукт гена *tat* увеличивает синтез самого себя и белка гена *rev*, тогда как продукт гена *rev* сдерживает собственный синтез и синтез белка, кодируемого геном *tat*. В итоге наступает своего рода гомеостаз, который характеризуется устойчивыми уровнями белков, кодируемых генами *tat* и *rev*, и умеренным производством вирусных частиц. Ограниченная репликация дает возможность вирусу воссоздаваться годами, не убивая инфицированные клетки, поэтому такой тип генетической регуляции может быть адаптивным признаком ретровирусов, хозяевами которых являются биологические виды с большой продолжительностью жизни, такие как человек.

Помимо активатора (*tat*) и избирательного регулятора (*rev*) у ВИЧ есть негативный регулятор. Он замедляет транскрипцию вирусного генома. Ген негативного регулятора, обозначаемый *nef* (от *англ.* negative-regulatory factor), вероятно, обуславливает способность HIV прерывать размножений и переходить в состояние покоя.

Последовательность, которая становится мишенью белка — продукта гена *nef*, размещена в начале Вирусного генома в длинном концевом повторе. Она называется негативным регуляторным элементом (NRE, от *англ.* negative-regulatory element).



element). NRE подавляет транскрипцию даже сама по себе: если вирусный LTR, лишенный этой последовательности, вприсынуть в незараженную клетку, он сможет обеспечить повышенный уровень транскрипции клеточных генов. Продукт гена *nef* увеличивает эффект NRE. Однако непонятно, каким образом он достигает этого.

Сложные механизмы регуляции размножения ВИЧ функционируют не D изоляции: они тесно связаны с метаболизмом клетки-хозяина. Учитывается, что вирус использует клеточный аппарат для транскрипции своих генов и синтеза белков. В частности, клеточные факторы явно имеют место во вспышке репликации ВИЧ, которая происходит при участии гена *tat*, когда инфицированная Т-клетка стимулируется антигеном. Особенности молекулярного «климата» клетки-хозяина также, вероятно, каким-то образом влияют на скорость размножения вируса, которая неодинакова в различных типах клетки.

Вероятно, для связи клеточных и вирусных процессов важна связь клеточных белков с LTR в начале вирусного генома. Последовательности в LTR определяют сайт инициации транскрипции вирусных генов — стартовую точку, в которой начинается синтез мРНК. По крайней мере, восемь белков, которые в норме принимают участие в клеточной транскрипции, связываются с клеточной ДНК в сайте инициации транскрипции или рядом с ним. Они играют определенную роль в процессе транскрипции. Один из белков, который узнает инициаторные последовательности, играет специфическую роль в Т-клетках и других лимфоцитах. Этот белок активируется, когда лимфоцит стимулируется антигенами и начинает размножаться. Ученые уверены, что он содействует размножению клетки, увеличивая транскрипцию. Как выяснилось, при стимуляции зараженных Т-клеток усиливается связывание этого белка с геномом провируса. Таким образом, активация этого белка может быть одним из путей ускорения размножения ВИЧ при стимуляции Т-клетки.

Возможно, набор клеточных факторов, который действует на вирусный геном, варьируется в зависимости как от условий, так и от типа клетки-хозяина. Некоторые клетки, находясь в состоянии покоя, могут просто не иметь белков, необходимых для инициализации и транскрипции, так что инфекция остается скрытой. В других клетках скорость размножения вируса может быть ограничена из-за низкой концентрации инициаторных факторов или из-за избытка белков, ингибирующих синтез мРНК. Таким образом, клетка-хозяин при помощи собственных факторов транскрипции формирует молекулярное окружение, которое влияет на регуляторные механизмы ВИЧ.

В результате описанных выше механизмов начинается производство вирусных частиц. Затем начинает действовать последний ген. Этот ген, носящий название *vif* (от англ. *virion infectivity factor* — фактор инфекционности вириона), кодирует небольшой белок, который находится в цитоплазме зараженных клеток и вокруг них в межклеточной среде, а также в свободных вирусных частицах. Белок — продукт гена *vif* — каким-то образом увеличивает способность отпочковавшегося вириона инфицировать другие клетки. У штаммов ВИЧ с мутациями, инактивирующими *vif*, вирионы имеют нормальный вид, содержат полный набор РНК и ферментов, но заражают клетки не так эффективно.

### 3. ЭТАПЫ ЗАРАЖЕНИЯ КЛЕТКИ ВИЧ

Первоначально вирусная инфекция связывает вирусную частицу с компонентом мембраны инфицируемой клетки. Для

ВИЧ роль такого рецепторного компонента играет белок, носящий название антигена CD<sub>4</sub> (антиген — это молекулярная структура, которая узнается антителом). Следовательно, распределение CD<sub>4</sub> в организме должно соответствовать тропизму ВИЧ, т. е. спектру клеток и тканей, которые поражаются вирусом. Антиген CD<sub>4</sub> можно встретить в основном на лимфоцитах, называемых Т-4 хелперами, которые являются важным элементом иммунной системы, а также находятся на некоторых других клетках.

Как было установлено учеными, связывание совершается, если CD<sub>4</sub> взаимодействует с белком оболочки вируса gp120, который распределен на внешней поверхности мембраны. Удалось установить специфические фрагменты молекул CD<sub>4</sub> и gp120, которые участвуют в связывании. Эти результаты дают возможность двойной борьбы с ВИЧ: воспрепятствовать взаимодействию вируса с клеточным рецептором CD<sub>4</sub>, можно, блокируя сам рецептор или экранируя вирусный белок gp120.

Из-за поражения клеток крови, несущих антиген CD<sub>4</sub>, особенно Т-4 лимфоцитов, по его концентрации можно судить о зараженности СПИДом. В клеточных культурах можно также наблюдать еще один весьма удобный для изучения признак заражения — формирование многоядерных синцитиев. Синцитий — это гигантская клетка, которая содержит множество ядер внутри одной мембраны. Он вырабатывается в результате слияния клеток, зараженных ВИЧ, со здоровыми клетками, несущими молекулы рецептора.

Подтверждением такого механизма взаимодействия вируса с клеткой стал эксперимент, проведенный в 1984 г. в Колумбийском университете США. Удалось перенести ген, кодирующий CD<sub>4</sub>, в клетки HeLa — линию клеток раковой опухоли шейки матки. Эти клетки не содержат CD<sub>4</sub> и в норме не заражаются ВИЧ. В то же время измененные клетки HeLa, несущие CD<sub>4</sub>, могут быть заражены ВИЧ, после чего они быстро сливаются в гигантские синцитии.

Был проведен еще один эксперимент, который до сих пор не могут объяснить ученые. Человеческий ген CD<sub>4</sub> ввели в мышиные Т-клетки, которые приобрели способность вырабатывать соответствующий белок. Частицы ВИЧ соединялись с этими измененными клетками, но признаков инфекции не было: не формировался ни синцитий, ни инфекционные вирусные частицы. Это было удивительно, так как мышиные клетки вообще-то способны поддерживать размножение ВИЧ при некоторых условиях. По всей видимости, мышиные клетки не могут быть заражены частицами ВИЧ даже в присутствии рецепторов ВИЧ. К заражению мышиных клеток оказались также неспособны некоторые родственные вирусы. Эти факты дают возможность предположить, что необходим еще какой-то компонент клеточной поверхности для того, чтобы вирус, прикрепившийся к клеточной мембране, смог проникнуть внутрь клетки. Природа такого дополнительного фактора пока не ясна.

Связывание вирусного gp120 с клеточным CD<sub>4</sub> — это только первый этап проникновения вируса в клетку. Последующие этапы до сих пор не совсем понятны. К примеру, как оказывается в клетке вирусный генетический материал? Простая и наиболее вероятная возможность заключается в том, что оболочка вириона объединяется с клеточной мембраной, и содержимое вирусной частицы (включая генетический материал) попадает внутрь клетки. Второй возможный путь, — эндцитоз, т. е. образование небольшого впячивания клеточной мембраны, которое затем отпочковывается внутрь, превращаясь в замкнутый мембранный пузырек. Пузырек целая-

ком окружает вирусную частицу и переносит ее внутрь клетки. Там мембрана, которая образует пузырек (теперь он называется андосомой), закрывается. Это приводит к конформационным изменениям, слиянию ее с вирусной мембраной и освобождению содержимого вирусной частицы во внутриклеточное пространство.

Независимо от того, что на самом деле происходит — прямое слияние или эндоцитоз, вирусная мембрана должна слиться с клеточной. Как же это происходит? Согласно одному из предположений, которое представляется вполне правдоподобным, связывание gp120 с CD<sub>4</sub> порождает изменение конформации белка gp120, вследствие чего обнажается часть другого белка оболочки, gp41, в норме скрытого под молекулой gp120. Эта область gp41 гидрофобна и потому должна внедряться в мембрану, а не оставаться снаружи, в водной среде, окружающей клетку. Оставшись открытой, гидрофобная область gp41 взаимодействует с близлежащей частью клеточной мембраны и индуцирует ее слияние с вирусной мембраной. Пока не известно, нужен ли для связывания с gp41 еще какой-либо рецептор клеточной поверхности, помимо CD<sub>4</sub>, или же gp41 сам внедряется прямо в клеточную мембрану.

После того как ВИЧ проник в клеточную среду и его генетический материал интегрировался в клеточный геном, он может оставаться неактивным и никак себя не обнаруживать, а может и проявиться одним из трех способов.

Во-первых, вирусный геном может вызвать персистирующую инфекцию; при этом формируется некоторое количество вирусных частиц, однако клеток погибает немного. Во-вторых, инфекция может привести к образованию синцития, который вскоре гибнет. Появление синцитиев — главный результат воздействия ВИЧ на культуру клеток. В организме зараженного человека синцитии иногда можно наблюдать на поздних стадиях инфекции, особенно в мозге. Но до сих пор неясно, играют ли они какую-то роль в раннем патогенезе СПИДа. Третий вероятный итог заражения ВИЧ — быстрая гибель клеток без образования синцитиев. Каким образом ВИЧ убивает клетки, тоже пока не ясно. Вероятно, какие-то из продуктов, которые кодируются генами ВИЧ, располагают прямым токсическим действием. Вероятно, то также разрушение клеточной мембранной системы вследствие того, что внедрившийся белок gp120, синтезированный в результате инфекции, взаимодействует с имеющимся в мембране CD<sub>4</sub>. Судьба зараженной клетки зависит и от иммунного ответа, поскольку иммунная система способна распознавать вирусные белки на поверхности зараженных клеток и убивать эти клетки.

Распределение зараженных ВИЧ клеток в организме обусловлено главным образом тем, как распределены клетки, несущие CD<sub>4</sub>. Изначально этот антиген был идентифицирован *in vivo* его присутствию на определенных Т-лимфоцитах. Его нормальные функции, по всей видимости, в основном связаны со сложной сетью взаимодействий между клетками иммунной системы,

Т-лимфоциты, которые несут CD<sub>4</sub>, могут взаимодействовать с клетками, играющими роль антигенов. Последние отыскивают чужеродные антигены и экспонируют их на своей клеточной мембране вместе со специфическими белками — гликопротеинами ГКГ класса II (от *англ.* Major Histocompatibility Complex — *главный комплекс гистосовместимости*). Когда Т4-хелперы узнают комбинацию антигена и гликопротеина ГКГ класса II, они инициируют иммунный ответ против чужеродных или зараженных клеток, несущих этот антиген. Считается, что взаимодействие между антигенами CD<sub>4</sub> на Т-клетках и

гликопротеинами ГКГ класса II на клетках, представляющих антиген, является важным элементом контакта этих клеток.

Как стало известно, Т-лимфоциты не являются единственными клетками со встроенным в мембрану антигеном CD<sub>4</sub>. Не менее 40% моноцитов периферической крови (эти клетки являются предшественниками макрофагов — клеток «мусорщиков») и некоторые клетки, представляющие антиген в лимфатических узлах, коже и других органах, а также примерно 5% всех В-клеток организма (эти клетки производят антитела) несут CD<sub>4</sub> и могут быть заражены ВИЧ.

Но некоторые виды клеток заражаются ВИЧ в культуре, а прямо выделить в них CD<sub>4</sub> на данном этапе невозможно. К ним относятся глиальные клетки головного мозга, клетки ряда злокачественных опухолей мозга, а также определенные линии клеток из раковых опухолей кишечника. Однако, хотя эти клетки и не производят СЦ, в экспериментально определенных количествах, они содержат немного информационной РНК, кодирующей белок CD<sub>4</sub>, а значит, способны синтезировать и сам СЦ. По-видимому, для заражения ВИЧ достаточно даже очень малого количества CD<sub>4</sub>.

#### 4. ПРЕПАРАТЫ, ПРОТИВОСТОЯЩИЕ СПИДУ

Любое терапевтическое средство против инфекции независимо от природы патогена — будь то вирус, бактерия, грибок или простейшее — должно либо вызывать гибель патогена, либо класть конец его размножению. При этом препарат не должен наносить существенного вреда инфицированному организму. Как правило, такие лекарственные средства выполняют свою задачу, воздействуя на биохимические процессы, характерные только для патогена. В случае бактерий это достигается сравнительно просто, так КПК по структуре и метаболизму клетки бактерий и клетки организма млекопитающего очень похожи. К примеру, пенициллин не дает возможности синтезировать клеточную стенку бактерий, а вот на клетки млекопитающих, у которых нет такой стенки, он не оказывает влияния.

С вирусами несколько другая ситуация. Вирусы — просто генетический материал, одетый в оболочку из гликопротеинов и липидов. Они не способны размножаться самостоятельно и вместо этого инфицируют клетки другого организма и узурпируют их аппарат биосинтеза, который и обеспечивает воспроизведение вируса. Во время активной репликации вируса часто бывает трудно различить вирусные белки, которые взаимодействуют с клеткой, и белки самой клетки. Тесная связь многих этапов жизненного цикла вируса с метаболизмом клетки-хозяина затрудняет создание препаратов, которые избирательно сдерживают репликацию вируса и в то же время минимально влияют на клетку.

Существенным является также тот факт, что практически любой препарат (в том числе и пенициллин) обладает в той или иной степени побочным действием и токсичностью. Поэтому всегда нужно учитывать не только эффект воздействия на патоген, но и вред, который причиняется организму человека. Основной характеристикой потенциального терапевтического препарата является его терапевтический индекс: отношение токсичной дозы к эффективной дозе. Однако в случае болезней, которые представляют угрозу для жизни, таких как СПИД, возможно использование и препаратов со сравнительно низкими значениями терапевтического индекса, пока не созданы более совершенные.

Сложный жизненный цикл позволяет ВИЧ заражать клетки иммунной системы и не испытывать их воздействия. Но для борьбы с инфекцией такая сложность может быть благом, потому что она дает немало возможностей для воздействия противовирусных средств.

Первая стадия — связывание вируса с клеткой. Имеется несколько возможностей сдерживать этот процесс. Можно получить антитела, которые взаимодействуют с соответствующей частью оболочки вируса и тем самым нейтрализуют способность gp120 связываться с CD<sub>4</sub>. Можно связать такие антитела с молекулами какого-либо токсина, тогда они, соединяясь с зараженными клетками, например с макрофагами, которые содержат вирус и производят его белки, будут убивать их. Можно получить и антитела к CD<sub>4</sub>, но этот подход, вероятно, опасен, потому что такие антитела будут атаковать и здоровые клетки иммунной системы организма. Поэтому исследования направлены главным образом на получение антител к gp120.

Получить аффективные антитела, которые могли бы нейтрализовать gp120, трудно по многим причинам. Не все антитела будут блокировать против gp120 ключевой участок связывания с CD<sub>4</sub>. У больных, в организме которых в процессе нормальной реакции на инфекцию ВИЧ формируются нейтрализующие антитела (обычно лишь в малом количестве), СПИД тем не менее развивается. Разрешить эту проблему пока не удастся. Предполагается, что причиной является высокая скорость мутирования ВИЧ. У отдельных заражающихся в организме вариантов вируса может быть изменен гликопротеин оболочки, и он не будет нейтрализовываться имеющимися антителами. Вторая возможная причина заключается в том, что молекулы Сахаров, которых входят в состав гликопротеина оболочки ВИЧ, похожи с аналогичными структурами на поверхности клеток человека. Поэтому на оболочке вируса недостаточно уникальных участков, которые будут распознаваться иммунной системой как «чужие» и с которыми могли бы связываться антитела. В-третьих, в молекулах gp120 участок связывания CD<sub>4</sub> находится в углублении и потому мало доступен. Наконец, не исключено, что важные для связывания участки gp120 являются открытыми лишь в момент связывания, а большую часть времени недоступны для иммунной системы.

Для преодоления этих трудностей используется несколько подходов. Один из них заключается в получении моноклональных антител. Для этого нужно идентифицировать антитела, которые на самом деле связываются с ключевым участком вирусного белка, клонировать производящие их лимфоциты и выращивать эти клетки *in vitro*.

Второй подход использует антиидиотипические антитела, т. е. «антитела против идиотипа»; в данном случае это антитела против антител к CD<sub>4</sub>. Идея заключается в том, что молекула моноклонального тела против CD<sub>4</sub> по структуре может имитировать участок связывания CD<sub>4</sub> в молекуле gp120, и поэтому антитело (антиидиотип) к этому участку должно соединяться с gp120.

Третий подход — создание растворимой, т. е. не связанной с клетками формы CD<sub>4</sub>, которая может взаимодействовать с ВИЧ, занимая его участки связывания, и тем самым мешая его связыванию с CD<sub>4</sub> на поверхности Т4-хелперов. В настоящее время растворимый CD<sub>4</sub> был получен методами генной инженерии. Этот препарат на самом деле блокирует участки связывания CD<sub>4</sub> на оболочке ВИЧ и сдерживает заражение Т-клеток. Наверное, вирусу трудно будет модифицироваться таким образом, чтобы потерять сродство с CD<sub>4</sub>, сохраняя при этом способность заражать другие клетки.

В будущем, по всей вероятности, получится создать «химерные» молекулы, в которых объединятся участок молекулы CD<sub>4</sub>, взаимодействующий с ВИЧ, и константная часть молекулы иммуноглобулина человека. Такие антитела «на заказ» обязаны обладать рядом преимуществ. Определенные участки тяжелых цепей иммуноглобулина имеют возможность активировать другие компоненты иммунной системы, приводя к разрушению вируса. Химерная молекула функционировала бы подобно полицейскому с ищейкой: часть CD<sub>4</sub> будет выслеживать вирус, а часть иммуноглобулина — вызывать помощь для нападения. Кроме того, химерные молекулы могут дольше находиться в кровяном русле, чем просто растворимый CD<sub>4</sub>, потому что установленные иммуноглобулины обладают большим временем жизни в кровотоке.

Основой такого подхода стало использование сложных биологических молекул, которые соединяются с поверхностным гликопротеином вируса. Тем не менее, подобным образом могут функционировать и другие молекулы. Доказано, что отдельные крупные отрицательно заряженные соединения, которые содержат сульфатные группы, угнетают репликацию ВИЧ. Прототипом может послужить декстрансульфат, молекулы которого с молекулярной массой в пределах 7000—8000 длительно подавляют репликацию ВИЧ *in vitro*. Одним из механизмов действия декстрансульфата, возможно, является подавление связывания вируса. Также установлено, что это соединение *in vitro* мешает формированию синцитиев, чего вполне можно ожидать от агента, который блокирует связывание вируса. Однако токсичные и эффективные дозы этого препарата до сих пор недостаточно изучены.

Когда ВИЧ связался с клеткой, вирусная мембрана объединяется с клеточной мембраной, и содержимое вириона окисляется в цитоплазме. Здесь его сердцевинные белки отчасти удаляются, обнажая РНК. Антитела к gp41 могли бы предотвращать проникновение вируса в клетку. Вероятны также реагенты, которые препятствуют процессу «раздевания» РНК.

Но в качестве мишени для воздействия на вирус наибольшее внимание привлеч к себе следующий этап жизненного цикла вируса — синтез вирусной ДНК обратной транскриптазой. Здесь заметны особенные преимущества, потому что этот этап характерен только для ретровирусов и не имеет отношения к клетке-хозяину. В поисках средств против ретровирусов этой задаче с самого начала уделялось основное внимание. В частности, изучались соединения, которые носят название *дидезоксиуклеозидов*, являющиеся ингибиторами обратной транскриптазы. Это аналоги нуклеозидов, т. е. по структуре они очень близки к нуклеотидам, служащим мономерами ДНК и РНК.

Одно из таких соединений — 3'-азидо-2',3'-дидезокситимидин, или азидотимидин. Его синтезировали в 1964 г. Первоначально он создавался в качестве противоракового препарата. В 1985 г. ученые обнаружили, что он является мощным ингибитором размножения ВИЧ в культуре Т-лимфоцитов в концентрациях 1–5 мкМ (0,25–1,25 мкг/мл). При этом не было замечено заметной токсичности азидотимидина при концентрациях 20–50 мкМ или менее. Вскоре доказали, что азидотимидин эффективно действует на больных СПИДом при концентрации в организме 1–5 мкМ, как и было предсказано на основании исследования в культуре Т-клеток.

Как же это соединение может защитить клетки от ВИЧ? Л вес дело в том, что оно близко по структуре к нуклеозиду тимидину, который входит в состав ДНК. В клетке азидотимидин подвергается ферментативному фосфорилированию: к

нему присоединяется цепочка из трех фосфатных групп. Азидотимидинтрифосфат и является активной формой препарата. (Вводить в организм непосредственно азидотимидинтрифосфат нельзя, так как клетки не способны его поглощать). Азидотимидинтрифосфат — аналог тимидинтрифосфата — одного из мономеров ДНК. По всей видимости, механизм подавления синтеза вирусной ДНК имеет двойную природу; конкурентное ингибирование и терминация синтеза цепи ДНК.

Конкурентное ингибирование заключается в том, что азидотимидинтрифосфат связывается с обратной транскриптазой в том участке, который в норме соединяет обычные нуклеозидтрифосфаты. При терминации синтеза цепи ДНК обратная транскриптаза неправильно включает азидотимидинтрифосфат в растущую цепь вирусной ДНК вместо тимидинтрифосфата, но присоединение следующего нуклеотида невозможно, поскольку в молекуле азидотимидинтрифосфата ист гидроксильной группы, которая необходима для образования связи со следующим нуклеотидом. Вирус не может исправить эту ошибку, и синтез ДНК прекращается.

Другие дидезоксинуклеозиды, которые обладают активностью против ВИЧ, работают, по всей видимости, таким же образом. Вес эти соединения стали эффективными против ряда ретровирусов (собственно говоря, всех, которые изучались на этот предмет), но только в форме трифосфатов. Поэтому их эффективность как терапевтических средств обуславливается тем, насколько легко они проникают в клетки и фосфорилируются клеточными ферментами, называемыми *киназами*. К примеру, фосфорилирование одних дидезоксинуклеозидов происходит, лучше, чем других. Так 2',3'-дидезокситимидин, который отличается от азидотимидина тем, что вместо азидогруппы (N3) имеет, атом водорода, в клетках человека плохо фосфорилируется и поэтому менее эффективен против ВИЧ, чем азидотимидин. Кроме того, процесс фосфорилирования этих соединений отличается у разных видов, так что модели на животных могут быть неадекватными для предсказания эффективности конкретного дидезоксинуклеотида в организме человека.

Важным является тот факт, может ли обратная транскриптаза вируса измениться в результате мутаций таким образом, что больше не будет ингибироваться азидотимидином. Азидотимидин эффективен постольку, поскольку обратная транскриптаза ВИЧ предпочитает азидотимидинтрифосфат тимидинтрифосфату, связывает его и включает в ДНК, в то время как ДНК-полимеразы клеток млекопитающих не обладают таким сродством к азидотимидинтрифосфату, синтез клеточной ДНК не нарушается и клетка продолжает удачно функционировать. Не исключается, что обратная транскриптаза могла бы утратить предпочтение к азидотимидинтрифосфату.

После синтеза цепи ДНК на вирусной РНК начинается вторая стадия процесса обратной транскрипции — синтез второй нити ДНК, комплементарной первой. На этом этапе также возможно влияние лекарственных препаратов. К примеру, можно попробовать нарушить работу вирусного фермента РНКазы Н, который является частью обратной транскриптазы. РНКазы Н, после синтеза первой нити ДНК, расщепляет вирусную РНК, освобождая тем самым место для

образования второй нити. Вероятно, вскоре- получится блокировать и другую часть фермента — интегразу, которая, как считают, разрезает ДНК клетки-хозяина и вставляет в разрыв ДНК вируса.

Следующее потенциально уязвимое место в цикле ВИЧ возникает несколько позже, когда активируется клетка-хозяин. Клетка может приступить к синтезу новых белков, а также начать деление. Тот же процесс, который активирует клетку, может инициировать транскрипцию провируса и трансляцию с образованием вирусных белков. Есть вероятность нарушить этот процесс, используя «антисмысловые олигонуклеотиды». Для этого надо получить олигонуклеотиды (короткие последовательности нуклеотидов), комплементарные части вирусной мРНК. мРНК — это смысловая последовательность, поскольку она непосредственным образом кодирует белок, а олигонуклеотиды называются антисмысловыми, потому что они комплементарны мРНК. Эти нуклеотиды имеют возможность связываться с вирусной мРНК. Возникает, как говорят, молекулярная гибридизация: формируется дуплекс, т. е. двухцепочечный участок молекулы, который, по всей вероятности, препятствует движению рибосом клетки вдоль вирусных мРНК и тем самым блокирует синтез вирусных белков. Такой механизм называется гибридизационным блоком трансляции.

В качестве лекарственного средства олигонуклеотиды плохи тем, что многие из них могут расщепляться в клетках под действием ферментов. Однако их можно сделать устойчивыми к ферментативному расщеплению, если видоизменить определенные фосфодиэфирные связи между нуклеотидами.

Существует большая вероятность предотвратить образование вирусных частиц, блокируя гены или белки, которые выполняют регуляцию репликации ВИЧ.

Кроме того, на репликацию ВИЧ могут повлиять белки самой клетки и даже вирусы, которые случайно инфицировали ту же клетку. Например, было доказано, что клеточный белок NF- $\kappa$ B, играющий роль внутриклеточного сигнала активации в некоторых лимфоцитах, может инициировать репликацию ВИЧ. При заражении рядом герпесвирусов в клетке образуется белок, известный под названием "СРО, который также может быть инициатором репликации ВИЧ. Поэтому у больных, зараженных одновременно и ВИЧ, и герпесвирусом, может быть, получится задерживать развитие СПИДа, контролируя герпесную инфекцию, например, с помощью препарата ацикловира.

На данном этапе исследователям не стоит связывать свои надежды с каким-либо одним методом лечения или лекарственным препаратом; напротив, нужно приложить все усилия, чтобы разработать множество различных агентов, которые были бы способны атаковать ВИЧ на различных этапах его жизненного цикла. Опыт изучения азидотимидина сослужит хорошую службу при «доведении» препаратов до стадии, когда их можно будет применять для лечения больных. С того момента, как была обнаружена активность азидотимидина против ВИЧ, до утверждения препарата для применения в медицинской практике прошло несколько лет. Бесспорно, столь быстрый прогресс можно объяснить скрупулезными, научно обоснованными клиническими испытаниями.

## ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

### План

1. Приемы и способы остановки кровотечения.
2. Правила и приемы наложения повязок.
- 3; Первая помощь при переломах, ожогах, обмороке.
4. Первая помощь при поражении электрическим током.
5. Транспортировка пострадавших.

### 1. ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ

Различают несколько видов кровотечения: *капиллярное*, *артериальное* и *венозное*. Капиллярное кровотечение связано с повреждением мелких сосудов. Кровь течет по всей поверхности раны, словно из губки. Такое кровотечение никогда не бывает сильным и обильным. Остановить капиллярное кровотечение можно, наложив давящую повязку непосредственно на рану.

*Артериальное кровотечение* можно сразу определить по ярко-красному цвету крови. Она выбрасывается из раны пульсирующей струей. Артериальное кровотечение очень опасно для жизни, потому что в результате его раненый теряет большое количество крови за совсем небольшой промежуток времени. Следует как можно быстрее остановить кровотечение. Для этого нужно прижать пальцами артерию чуть выше места ранения.

Следует однако заметить, что прижимать артерии рекомендуется только из протяжения короткого срока, за который можно успеть подготовить жгут или закрутку на конечностях или стерильную давящую повязку на другие участки тела.

Если артериальное кровотечение открылось на голени, то следует прижимать подколенную артерию. Делают это двумя руками. Большие пальцы кладут на переднюю поверхность коленного сустава, а остальными пальцами нащупывают артерию в подколенной ямке и прижимают ее к кости.

Когда артериальное кровотечение начинается из сосуда верхней конечности, следует прижимать плечевую артерию к плечевой кости у внутренней поверхности двуглавой мышцы плеча четырьмя пальцами руки. Насколько это эффективно, проверяют по пульсации лучевой артерии.

Если кровотечение началось из бедра, необходимо прижимать бедренную артерию, которая находится в верхней части бедра непосредственно под паховой складкой.

Из шейной раны кровотечение можно остановить, прижав сонную артерию на стороне ранения ниже раны.

Самым надежным способом остановки артериального кровотечения при ранении конечностей является наложение резинового, матерчатого жгута или закрутки, которая сделана из подручных материалов — ремня, полотенца и т. п.

Во время наложения жгута (закрутки) следует соблюдать такие правила:

О жгут (закрутку) необходимо накладывать как можно Олиже к кровотокашей с той стороны, которая ближе к туловищу;

О жгут (закрутку) необходимо накладывать поверх одежды (или поверх нескольких туров бинтов); наложенный жгут

(закрутка) должен быть хорошо виден, его нельзя закрывать одеждой или бинтом;

О затягивать жгут (закрутку) надо до прекращения кровотечения; чрезмерное затягивание жгута (закрутки) усиливает болевые ощущения и зачастую травмирует нервные стволы; слабо затянутый жгут (закрутка) увеличивает кровотечение;

О в холодное время года конечность ниже жгута надо тепло укутать, но запрещается применять искусственное согревание;

О жгут (закрутку) нельзя держать более 1,5–2 часов, иначе может наступить омертвление конечности. Если после наложения жгута (закрутки) прошло 1,5–2 часа, то жгут нужно слегка и плавно ослабить, поврежденную артерию в это время прижать пальцами выше раны, а затем снова наложить жгут, но немного выше того места, где он был наложен ранее;

О под жгут (закрутку) обязательно подкладывают записку, в которой указывается время (часы, минуты) их наложения.

После того как был наложен жгут (закрутка), раненого с артериальным кровотечением необходимо немедленно отправить в ближайший медицинский пункт. В холодный период времени рекомендуется на короткие промежутки ослаблять жгут через каждые полчаса.

Остановить кровотечение можно также путем максимального сгибания конечностей.

Чтобы остановить кровотечение из ран кисти и предплечья, необходимо расположить свернутый из марли, ваты или тугого мягкого материала валик в локтевой сгиб, согнуть руку в локте и плотно привязать предплечье к плечу.

Если повреждена плечевая артерия, валик кладут в подмышечную впадину и согнутую в локте руку крепко прибинтовывают к грудной клетке.

В случае кровотечения в подмышечной впадине согнутые 8 локтях руки максимально отводят назад и локти связывают. При этом подключичная артерия должна быть прижата ключицей к первому ребру. Однако при переломе костей конечностей этим приемом пользоваться нельзя.

Б случае повреждения мелких артерий, а также при ранении груди, головы, живота, шеи и других мест тела артериальное кровотечение можно остановить наложением стерильной давящей повязки. В этом случае на рану надо накладывать несколько слоев стерильной марли или бинта и плотно забинтовывать.

Венозное кровотечение можно определить по темно-красному, вишневого цвета крови, которая вытекает из раны непрерывной струей, но медленно, без толчков. Это может быть

обильное кровотечение. Чтобы его остановить, накладывают стерильную тугую давящую повязку и приподнимают пострадавшую часть тела. Если повреждаются крупные вены, на конечности накладывают жгут.

При носовом кровотечении больной должен лежать или сидеть с расстегнутым воротником рубашки, без головного убора, голова должна быть слегка запрокинута назад, к ногам нужно положить грелку, на переносицу — холодные примочки.

Внутреннее кровотечение является следствием сильных ушибов. Признаки такого кровотечения: резкая бледность лица, слабость, частый пульс, одышка, головокружение, сильная жажда и обморочное состояние. После обнаружения этих признаков необходимо немедленно вызвать врача, а до его прихода обеспечить пострадавшему полный покой. Необходимо приложить к месту травмы пузырь со льдом, потому что холод суживает сосуды и способствует остановке кровотечения. Важно не давать пить пораженному без разрешения врача. Таких больных следует транспортировать с особой осторожностью и в первую очередь.

## 2. ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ НАЛОЖЕНИЯ ПОВЯЗОК

Ранами называются механические нарушения целостности кожных покровов или слизистых оболочек. Существует несколько подвидов ран: *резаные, колотые, рубленые, ушибленные, разможенные, рваные, огнестрельные* и другие.

Есть раны поверхностные. При таких ранах повреждаются только верхние слои кожи (ссадины). Раны могут быть и глубокими. При этом повреждаются не только все слои кожи, но и глубже лежащие ткани (подкожная клетчатка, мышцы и т. д.).

Если рана проникает в грудную, брюшную полость или в череп, она носит название *проникающей*.

Большая часть ран начинает кровоточить по причине повреждения кровеносных сосудов.

Какова же первая помощь при ранении? Вначале следует остановить кровотечение, предохранить рану от загрязнения, создать покой поврежденной конечности.

Наложением повязки можно наиболее эффективно защитить рану от загрязнения и заражения микробами. В качестве повязки используют марлю и кату, которые обладают высокой гигроскопичностью (способностью впитывать жидкость). Сильное кровотечение можно остановить с помощью наложения давящей повязки или кровоостанавливающего жгута (на конечности).

Во время наложения повязки следует соблюдать такие правила.

1. Никогда не нужно промывать рану, так как при этом в нее могут быть занесены микробы.

2. При попадании в рану кусков дерева, обрывков одежды, земли и т. п. извлекать их можно лишь в том случае, если они расположены на поверхности раны.

3. Нельзя затрагивать поверхность раны (ожоговую поверхность) руками, так как на коже рук находится особенно много микробов.

4. Перевязку нужно делать только чисто вымытыми руками, по возможности протертыми одеколоном или спиртом.

5. Перевязочный материал, которым закрывают рану, должен быть стерильным. При отсутствии стерильного перевязочного материала можно использовать чисто выстиранный платок или кусок ткани, предпочтительно белого цвета, предварительно проглаженный горячим утюгом.

- ii. Перед наложением повязки кожу вокруг раны необходимо протереть водкой (спиртом, одеколоном), причем протирать следует в направлении от раны, а з; еМ смазать кожу йодной настойкой.

Перед наложением повязки на рану надо положить марлевые салфетки (одну или несколько, в зависимости от величины раны), после чего рану бинтуют. Бинтование обычно делают слева направо, круговыми ходами бинта. Бинт берут в правую руку, свободный конец его захватывают большим и указательным пальцами левой руки.

Существуют различные типы повязок.

Самой простой повязкой является *круговая*. Ее накладывают на запястье, нижнюю часть голени, лоб и т. д. При этом бинт кладется так, чтобы каждый последующий оборот его полностью закрывал предыдущий.

*Спиральную* повязку (такие повязки применяются при бинтовании конечностей) начинают накладывать так же, как и круговую, производя на одном месте два-три оборота бинта для того, чтобы закрепить его. Бинтовать нужно с самой тонкой части конечности. Чтобы бинт прилегал плотно, после одного-двух оборотов его переворачивают. После окончания бинтования бинт фиксируют булавкой или разрезают его конец по длине и завязывают.

Существуют и *восьмиобразные* повязки, которые применяются при бинтовании области суставов сгибы, кисти. Названы они так потому, что при их наложении бинт все время словно образует цифру «8».

*Колосовидная* повязка применяется при ранении плечевого сустава. А вот *посыпочная* накладывается при ранении головы, локтевого сустава и ягодицы.

*Пращевидная* повязка нужна при ранениях подбородка, носа, затылка и лба. Чтобы ее приготовить, необходимо взять кусок широкого бинта длиной около 1 м и с каждого конца разрезать по длине, среднюю часть оставляя целой. Если же рана небольшая, то чтобы ее закрыть, достаточно будет и наклейки.

Во время наложения повязки пострадавшего следует усадить или уложить, потому что даже при небольших повреждениях, под влиянием нервного возбуждения, боли может наступить кратковременная потеря сознания -- обморок.

Существуют некоторые особенности наложения повязок при проникающих ранениях живота и груди. Например, при проникающем ранении живота из раны могут выпадать внутренности, чаще всего петли кишечника. Впирать их в брюшную полость ни в коем случае нельзя — это может сделать исключительно хирург во время операции. Подобную рану следует закрыть стерильной марлевой салфеткой и забинтовать живот. Это нужно сделать не слишком туго, чтобы выпавшие конечности не были сдавлены.

При проникающем ранении грудной клетки при каждом вдохе воздух со свистом засасывается в рану, а при выдохе — с шумом выходит через него. Такую рану необходимо закрыть как можно быстрее. Для этого на рану кладут несколько слоев марли, толстый слой ваты и закрывают ее куском клеенки, компрессной бумаги, прорезиненной обложкой индивидуального пакета или каким-нибудь другим, не пропускающим воздух материалом, после чего туго забинтовывают.

## 3. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, ОЖОГАХ ШОКЕ, ОБМОРОКЕ

В результате сильного удара или падения могут произойти переломы костей.

Существуют *закрытые переломы*. Это такое состояние, когда кость сломана, однако целостность кожи на месте перелома не нарушена. Есть и *открытые переломы*, когда в области перелома имеется рана. Во время оказания первой помощи при переломе следует обеспечить неподвижность места перелома. Это уменьшит боль и предотвратит дальнейшее смещение костных обломков. Этого можно достичь при помощи наложения иммобилизирующей, т. е. создающей неподвижность повязки.

В качестве такой повязки используются стандартные шины. Но зачастую на месте происшествия их нет, поэтому человек, который оказывает первую помощь, должен быстро сориентироваться и использовать для шин подручный материал: палки, трости, лыжи, зонты, подходящего размера доски, куски фанеры, линейки, пучки прутьев камыша и т. п.

Сначала необходимо обеспечить неподвижность по крайней мере двух суставов — одного выше перелома, другого ниже места перелома. Если же перелом крупный, желательно даже трех костей.

Во время накладывания шин следует руководствоваться следующими правилами;

*О* поврежденную конечность нельзя вытягивать;

*О* если в месте перелома есть открытая рана и наблюдается сильное кровотечение, то сначала накладывают жгут выше раны и перелома, затем повязку на рану, а после этого — шины с двух сторон конечности;

*О* обе шины должны захватывать суставы, расположенные выше и ниже места перелома;

*О* шина перед наложением должна быть обернута ватой или мягкой тканью.

Если перелом закрытый, то необходимую помощь следует оказывать очень осторожно, иначе можно вызвать дополнительные повреждения в результате смещения обломков кости.

Накладывать шину надо таким образом, чтобы она плотно прилегала к сломанной конечности. При *переломе костей предплечья* руку нужно согнуть в локтевом суставе под прямым углом так, чтобы ладонь была повернута к грудной клетке. Далее наложить шину так, чтобы пальцы рук охватывали один ее конец, а второй заходил за локтевой сустав. В таком положении необходимо шину закрепить бинтом или другим материалом, а руку подвесить на косынке.

Когда сломана *плечевая кость*, предплечье нужно согнуть под прямым углом в локтевом суставе. На сломанную кость плеча наложить по возможности две шины: одну — с наружной стороны плеча так, чтобы один ее конец был выше плечевого сустава, второй чуть ниже локтевого сустава, а другую — от подмышечной впадины до локтевого сустава. После обе шины прибинтовывают к плечу, а согнутое предплечье подвешивают на ремень, косынку и т. п.

При *переломе бедра* для наложения шинной повязки нужно иметь две большие шины. Одну из них накладывают по наружной поверхности поврежденной конечности. При этом шина должна быть такой длины, чтобы один ее конец находился под мышкой, а другой немного выступал за стопу. Вторую шину накладывают по внутренней поверхности ноги с таким расчетом, чтобы один конец ее достигал области промежности, а другой — несколько выступал за край стопы (подшвы). В таком положении шины прибинтовываются. При этом широким бинтом, поясным ремнем или полотенцем верхнюю часть наружной шины прикрепляют к туловищу.

Первая помощь при *переломе голени* аналогична помощи при переломе бедра.

Если *сломана ключица*, следует прежде всего подвесить руку на косынку, затем сшить два ватно-марлевых кольца, надеть их пострадавшему на руки и подвинуть до плечевых суставов, плечи пострадавшего максимально отвести назад, а кольца сзади, над лопатками, связать.

Если *сломаны кости таза*, раненого необходимо уложить на спину, согнуть ноги в коленях и положить под область коленных суставов свернутое пальто, подушку и т. п., с тем чтобы уменьшить напряженность мышц живота.

Если *поврежден позвоночник*, то пострадавшего кладут на твердую поверхность (доску, фанеру, дверь и т. д.) — на спину или живот, в зависимости от того, в каком положении он находится. Поднимать пострадавшего нужно очень осторожно, привлекая для этого трех-четырех человек, и избегать при подъеме любых сотрясаний и сгибов позвоночника.

Если *повреждены ребра*, на грудную клетку накладывают тугую круговую повязку.

При *переломах челюсти* надо прикрыть рот, затем зафиксировать челюсть пращевидной повязкой.

*Ожогами* называются повреждения, которые вызываются действием светового излучения ядерного взрыва, а также высокой температуры (пламя, горячий пар, кипяток) или едких химических веществ (крепкие кислоты, щелочи).

Существуют ожоги нескольких степеней:

*I степень*, когда на обожженном месте имеется покраснение и чувствуется боль;

*II степень*, когда на месте ожога имеются пузыри;

*III степень*, характеризующаяся омертвением всех слоев кожи;

*IV степень*, когда поражена не только кожа, но и ткани под ней: сухожилия, мышцы, кости.

Если площадь ожогов занимает более 1/3 поверхности тела, то человек может погибнуть.

При оказании первой помощи следует, прежде всего, потушить воспламенившуюся одежду на пострадавшем. Для этого нужно облить пострадавшего водой или набросить на него одеяло, пиджак либо пальто, чтобы прекратить доступ кислорода. Далее обожженную часть тела освобождают от одежды, разрезая ее. Приставшие части одежды надо не срывать, а обрезать вокруг и оставить на месте. Пузыри срезать и срывать также не следует. Если ожога обширные, то после снятия одежды рекомендуется пострадавшего завернуть в чистую простыню. Затем принять меры против шока и направить пострадавшего в лечебное учреждение.

Если обожжены отдельные участки тела, то кожу вокруг ожога нужно протереть спиртом, одеколоном, водой, а на обожженную поверхность наложить сухую стерильную повязку. Обожженную поверхность ничем не рекомендуется смазывать.

Если ожоги небольшие — I степени, — то па покрасневшую кожу нужно наложить марлевую салфетку, смоченную спиртом. Поначалу жжение и болезненность несколько усялятся, но вскоре боль стихнет, покраснение уменьшится.

Если ожоги II, а тем более III и IV степени, то пострадавшего нужно немедленно отправить в лечебное учреждение.

Первая медицинская помощь при ожогах от светового излучения оказывается так же, как и при обычных ожогах.

У пострадавшего от перенапряжения нервной системы в связи с сильными болевыми раздражениями, потерей крови при ранениях и переломах, а также при ожогах часто наступает резкий упадок сил и снижение всех жизненных функций организма. Дыхание практически не ощущается, лицо становится бледным, пульс учащается и плохо прощупывается. У пострада-



давшего заметно безразличие к окружающему. Тем не менее, он, несмотря на боль, не просит о помощи. Однако он находится в сознании. Такое состояние называют *шиким*.

Необходимо при первых признаках шока немедленно устранить боль. Например, при переломах уже одно накладывание шины оказывает благоприятное действие на больного, так как это сразу же уменьшает боль. Возможно введение пострадавшему болеутоляющих средств (промедола) и сердечных лекарств - камфоры, кофеина. Пострадавшему необходимо создать все условия, чтобы избавить от боли и неприятных ощущений. Для этого следует его согреть, укрыть одеялом, обложить грелками, если нет повреждения брюшной полости, дать ему горячий сладкий крепкий чай, вино, в холодное время года внести его в теплое помещение.

**Обмороком** называется состояние, которое развивается в результате нервного потрясения, испуга, большой кровопотери. Признаками обморока считаются резное побледнение, холодный пот, ослабление сердечной деятельности, потеря сознания.

Нужно расстегнуть у пострадавшего воротник, снять ремень, вынести пострадавшего на открытое место, где есть свободный доступ воздуха. Ноги приподнять выше головы. Это делается для того, чтобы улучшилось кровоснабжение мозга. В результате таких мер пострадавший должен прийти в себя. Если же этого не произошло, ему необходимо дать понюхать нашатырный спирт, опрыснуть грудь и лицо холодной водой.

#### 4. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Организм может испытать вредное влияние электрической энергии, либо подвергаясь воздействию разрядов атмосферного электричества (удар молнии), либо при случайном соприкосновении с электрическим током.

Явления, которые возникают от соприкосновения с электрическим током, зависят от ряда условий, среди которых главную роль играют свойства электрического тока и функциональное состояние самого организма. Свойства электрического тока определяются характером тока (постоянный или переменный), напряжением и частотой его, направлением, длительностью действия. Постоянный ток действует быстрее, чем переменный, но переменный опаснее постоянного при относительно небольшом его напряжении и низкой частоте, так как сопротивление тканей переменному току слабее, чем постоянному. Увеличение частоты периодов уменьшает вредное действие тока. Высокочастотные токи не опасны и применяются в лечебных целях.

Сила тока влияет в отношении напряжения тока к тому сопротивлению, которое оказывают при этом ткани. При одном и том же напряжении она тем больше, чем меньше сопротивление тканей. Вредное влияние тока будет гораздо большим при воздействии на влажную кожу, тогда как сухая кожа оказывает большее сопротивление электрическому току. В сопротивлении электрическому току существенную роль играет величина поверхности ткани, соприкасающейся с электродами.

Существенное значение имеет то, через какие органы проходит ток. Особенно опасно прохождение тока через сердце, головной мозг, так как это может вызвать остановку сердца и дыхания. Вообще при любой электротравме происходит поражение сердца. В тяжелых случаях развивается картина, напоминающая кардиосток: частый мягкий пульс, низкое АД,

пострадавший бледен, напуган, отмечается одышка, нередко наблюдаются судороги, остановка дыхания.

Степень нарушений, которые вызваны электрическим током, зависит от продолжительности действия тока. Известно, что ток даже высокого напряжения и большой силы не является смертельным, если действует менее 0,1 секунды. Чувствительность к электрическому току различна у разных видов животных и даже индивидов одного вида. Функциональное состояние организма, его нервной системы играет в этом отношении значительную роль: чем больше возбудима нервная система, тем резче ее реакция при пропускании тока. Электрический ток большой силы действует и непосредственно на ткань. В местах входа и выхода тока (чаще всего на руках и ногах) наблюдаются тяжелые электроожоги вплоть до обугливания. В более легких случаях имеются так называемые метки тока — округлые пятна от 1 до 6 см в диаметре, темные внутри и синеватые по периферии. В отличие от термических ожогов волосы не опалены.

Общее действие электрического тока на организм (в зависимости от силы) проявляется в виде головной боли, тошноты, нередко учащение сердечного ритма и дыхания, повышение АД и последующее некоторое его падение, паралич мышц, отек и водянка.

Действие сильного тока (100 мА и выше) в результате возбуждения нервной системы сначала вызывает повышение АД и одышку. Затем наступает торможение ЦНС, которое сопровождается значительным понижением АД, ослаблением и даже временной остановкой дыхания, помрачением сознания, иногда его потерей. Такое состояние может проявиться в виде «мнимой смерти». Если оказать своевременную помощь, нередко удается восстановить жизненные функции. При электрошоке могут начаться судороги, паралич дыхания и полная остановка деятельности сердца;

Первоначально пострадавшего следует освободить от контакта с электроток (если это не сделано - занес). Необходимо отключить источник питания. Если же это по какой-то причине сделать невозможно, надо сбросить оборванный провод деревянной сухой палкой.

Если человек, который оказывает помощь, одет в резиновые сапоги и перчатки, то пострадавшего можно оттащить от электропровода.

При остановке дыхания делают искусственное дыхание. Затем вводят сердечные и сердечно-сосудистые средства (0,1% раствор адреналина — 1 мл, кордиамин — 2 мл, 10%-ный раствор кофеина — 1 мл подкожно), средства, стимулирующие дыхание (1%-ный раствор лобелина — 1 мл внутривенно медленно или внутримышечно).

На электроожоговую рану накладывают стерильную повязку.

Искусственное дыхание следует проводить в течение длительного времени. При остановке сердца рекомендуется непрямой массаж сердца, внутрисердечное введение раствора адреналина и 10 мл 10%-ного раствора хлорида кальция.

#### 5. ТРАНСПОРТИРОВКА ПОСТРАДАВШИХ

Оказан первую помощь, пострадавшего надо немедленно отправить в медпункт или лечебное учреждение. Пострадавшего обычно выносят; если он в состоянии двигаться, необходимо его вывести. Способы зависят от характера ранения, состояния транспортировки больного, наличия средств



для выноса и количества пострадавших. Наиболее удобно использовать носилки.

Чтобы развернуть носилки, носильщикам необходимо стать у ручек, расстегнуть ремни. После этого, потянув за ручки, раскрыть носилки и, упираясь коленом в распоры, выпрямить их до отказа. Каждый из носильщиков обязан проверить, хорошо ли закрыты замки распоров.

Для того чтобы уложить пострадавшего на носилки, двум носильщикам необходимо подвести под него руки: один под голову и спину, второй — под таз и ноги. Одновременно они должны поднять и уложить человека на носилки.

Тех, кто пострадал от ранения в затылок и спин, укладывают на носилки на бок; с травмой живота — на спину с полусогнутыми в коленях ногами. Если у человека пострадали лицо и челюсти, ему надо повернуть набок лицо. Если ранена передняя поверхность шеи, пострадавшего укладывают и транспортируют в полусидячем положении со склоненной на грудь головой.

Переносить пострадавшего на носилках нужно следующим образом. Идти не в ногу, спокойно, чтобы носилки не раскачивались и не причиняли пострадавшему дополнительных страданий. Несут пострадавшего ногами вперед, а при тяжелом состоянии — головой вперед, чтобы сзади идущие носильщики могли наблюдать за его состоянием. Человеку, потерявшему сознание, необходимо дать понюхать нашатырный спирт, а при остановке у него дыхания — положить носилки на землю и сделать искусственное дыхание.

При обслуживании носилок звеном из четырех человек, двое несут носилки за ручки, а остальные поддерживают по бокам. Потом несущие меняются местами. При подъемах и спусках необходимо следить, чтобы носилки находились в горизонтальном положении.

Если под рукой нет носилок, их можно сделать из подручных средств. В качестве материала используются одна-две палки или жерди. На них можно положить пальто, шинель,

мешок, простыни, одеяла, палатки, привязав их концы к палкам (жердям). Пострадавших можно переносить и на раскладушках, широких досках, щитах, дверях, лестницах, при этом следует обеспечить мягкость носилок.

Переносить пострадавшего может и один носильщик. Существует три способа переноса в зависимости от расстояния.

*Первый способ:* для переноски на небольшое расстояние носильщик, опустившись на одно колено сбоку от пострадавшего, подхватывает его одной рукой под ягодицы, другой — под лопатки; а тот обхватывает шею носильщика. Носильщик поднимается и переносит больного.

*Второй способ:* на более дальние расстояния пострадавшие переносятся на спине. Больной усаживается на возвышение, носильщик опускается на одно колено между его ногами, спиной к нему, подхватывает бедра пострадавшего, а последний обхватывает носильщика за верхнюю часть груди. Затем носильщик встает и переносит человека.

*Третий способ:* на сравнительно большиерасстоянияудобнее всего переносить пострадавшего на плече.

Переносить пострадавшего с помощью двух носильщиков можно двумя способами.

При первом один из носильщиков берет больного под мышки, а второй, стоя между ногами пострадавшего и спиной к нему, подхватывает его ноги несколько ниже коленных суставов (при переломе конечностей и повреждениях позвоночника этот метод неприменим).

Вторым способом является перенос на «замке». Его делают, соединив четыре руки. Для этого каждый из носильщиков захватывает правой рукой свою левую руку (у кисти), а левой — правую руку товарища (тоже у кисти).

Если случается, что пострадавший небольшого веса либо приходится его все время поддерживать, «замок» делается из двух рук (одна рука одного и одна рука другого носильщика) или из трех рук (две руки одного носильщика и одна рука другого).

## СТИХИЙНЫЙ БЕДСТВИЯ. ЛИКВИДАЦИЯ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

### План

1. Землетрясения.
2. Наводнения.
3. Селевые потоки и оползни.
4. Снежные заносы.

### 1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Стихийные бедствия вызываются разрушительными природными явлениями. В результате этого чаще всего возникает угроза жизни и здоровью людей, разрушаются или полностью уничтожаются материальные ценности и элементы окружающей природной среды.

Различают стихийные бедствия геофизического или метеорологического происхождения. Иногда они могут возникнуть по вине человека, как результат его производственной или иной деятельности без учета сложившегося экологического равновесия в природе.

К стихийным бедствиям обычно причисляют *землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержения вулканов, засухи, а также пожары*, происходящие в лесах и на торфяниках.

Человеку нужно быть готовым ко всему, в том числе и к стихийным бедствиям. Потому что только тогда он сможет выстоять в тяжелых для него обстоятельствах, когда будет готов принять их. А для этого следует научиться, как действовать в той или иной обстановке, чтобы выжить и суметь оказать помощь остальным людям.

*Землетрясением* называется специфическое явление, которое происходит в определенных участках земной коры. Зем-

летрясения встречаются как на суше, так и под водой. Человеку необходима знать, где будет протекать следующее землетрясение. Современной науке удается прогнозировать, где может случиться стихийное бедствие, но она пока еще не может достаточно точно определить дату и время.

Существует несколько косвенных признаков, по которым возможно определить, когда же случится землетрясение. Перед землетрясением изменяются параметры физико-химического состава подземных вод. Это можно зарегистрировать с помощью специальных приборов геофизических станций. Предвестниками землетрясений также можно назвать следующие признаки, о которых обязаны знать все люди, особенно жители сейсмоопасных районов:

- появление запаха газа в районах, где до этого воздух был чист и ранее подобное явление не отмечалось;
- волнение птиц и домашних животных;
- вспышки в виде рассеянного света зарниц;
- искрение, близко расположенных, но не касающихся друг друга электрических проводов;
- голубоватое свечение внутренней поверхности стен домов;
- спонтанное загорание люминесцентных ламп незадолго до подземных толчков.

Все эти признаки могут стать основанием для оповещения населения о возможном землетрясении.

Какие нужно предпринять действия, если оповестили об угрозе землетрясения или появлении его признаков? Самое главное - это избежать паники. Необходимо действовать быстро и уверенно. Если произошло заблаговременное оповещение об угрозе землетрясения, до того, как покинуть квартиру или дом, следует выключить нагревательные и газовые приборы. Если топились печь, следует затушить ее. Далее необходимо одеть детей, стариков и одеться самим, взять необходимые вещи, небольшой запас продуктов питания, документы и выйти на улицу. На улице нужно как можно быстрее отдалиться от зданий и сооружений в направлении площадей, незастроенных участков, строго придерживаясь установленного общественного порядка.

В случае неожиданно возникшего землетрясения, когда нет возможности спокойно собраться и покинуть помещение, нужно встать в дверном или оконном проеме. Сразу же после затихания толчков необходимо выйти на улицу.

На предприятиях и учреждениях во время землетрясения все работы прекращаются, производственное и технологическое оборудование останавливается, принимаются меры к отключению тока, снижению давления воздуха, кислорода, пара, воды, газа и т. п. Те служащие и рабочие, кто состоит в формированиях ГО, должны немедленно отправиться в район их сбора. Все остальные идут в безопасное место. Если остановить агрегат, печь, технологическую линию не представляется возможным, по крайней мере их необходимо перевести на щадящий режим работы.

Если землетрясение произошло, когда человек находился вне дома или места работы (это может быть театр, магазин или же просто улица), нет необходимости спешно ползти к дому. Следует выслушать распоряжения соответствующих должностных лиц, как поступить в создавшейся ситуации, и последовать их указаниям. Если человек во время землетрясения находится в общественном транспорте, то ни в коем случае не следует покидать его на ходу. Покинуть транспорт можно только после полной его остановки. Выходить надо спокойно, пропуская вперед детей, инвалидов, престарелых.

Во время землетрясения учащиеся-старшеклассники обязаны помочь дирекции и учителям, обеспечивая порядок среди школьников младших классов.

Землетрясение может продолжаться от нескольких мгновений до нескольких суток (периодически повторяющимися подземными толчками). Примерная периодичность толчков и время их повторения должны сообщаться по радио и другими доступными способами. Следует свои действия координировать с этими сообщениями.

Во время землетрясения и после него необходимо вести работы по ликвидации его последствий и по оказанию помощи пострадавшим. Безусловно, что в первую очередь этим будут заниматься люди, состоящие в подразделениях ГО. Однако и остальное население обязано помочь ликвидировать последствия землетрясений. Во время так работ в первую очередь следует извлекать из полуразрушенных и горящих зданий людей, которым необходимо оказать первую медицинскую помощь. Также одновременно устраивают в завалах проезды; локализируют и устраняют аварии на инженерных сетях, которые угрожают жизни людей или препятствуют проведению спасательных работ; обрушивают или укрепляют конструкции зданий и сооружений, находящихся в аварийном состоянии; оборудуют пункты сбора пострадавших и медицинские пункты; организуют водоснабжение. Что и зачем делать, обязан установить начальник ГО того объекта, который оказался в зоне землетрясения.

Большая помощь со стороны населения может быть оказана медицинским учреждениям и медицинской службе гражданской обороны в поддержании нормальных санитарно-бытовых условий жизни в местах временного расселения (в палаточных городках, антисейсмических зданиях) пострадавших в результате землетрясения людей. Надо содействовать предупреждению вспышек в таких местах инфекционных заболеваний, которые являются, как правило, спутниками стихийных бедствий. Чтобы предупредить возникновение и распространение эпидемий, необходимо жестко выполнять все противэпидемические мероприятия, делать прививки и принимать лекарства, предотвращающие заболевания. Нужно scrupulously придерживаться правил личной гигиены и следить за тем, чтобы их выполняли все члены семьи; необходимо напоминать об этом соседям и сотрудникам.

## 2. НАВОДНЕНИЯ

Наводнения являются тяжелыми стихийными бедствиями. Важнейшими причинами большого числа наводнений являются сильные ливни, интенсивное таяние снегов, речные паводки в результате приливной волны или изменения ветра в устье реки. Очень опасны наводнения, которые возникают в результате оползней и обвалов горных пород, внезапного прорыва дамб или вод моренных озер. Такие наводнения сопровождаются переносом не только воды, но и всех обломочных и рыхлых материалов. Поэтому очень часто наводнения принимают катастрофический характер.

Каковы же действия населения во время наводнений? Следует научиться прогнозировать возможные наводнения, чтобы быть готовыми к их возникновению. Ученые, безусловно, за несколько месяцев могут прогнозировать те наводнения, которые вызваны весенними, летними и осенними паводками. Нагонные наводнения могут быть предсказаны за несколько часов.

Если население было заблаговременно предупреждено о наводнении, то следует возвести на реках и в других местах Предполагаемого наводнения соответствующие гидротехнические сооружения. Также необходимо проводить мероприятия по подготовке и проведению заблаговременной эвакуации населения и сельскохозяйственных животных, по вывозу материальных ценностей из районов возможного затопления.

Комиссия по борьбе с наводнением обязана объявить об эвакуации в случае наводнения. Население оповещают по местному телевидению и радио. Людей на службе и производстве оповещают через администрацию предприятий и учреждений. Населению рассказывают о сборных эвакуационных пунктах, оговариваются сроки сбора, маршруты следования и другие сведения.

Если у населения достаточно времени для эвакуации, то возможна и эвакуация имущества.

Люди эвакуируются в близлежащие населенные пункты, которые находятся вне зон затопления. Расселяют население в общественных зданиях или на жилой площади местных жителей.

На предприятиях и в учреждениях при угрозе затопления меняется режим работы, а в некоторых случаях работа прекращается. Защита некоторой части материальных ценностей иногда предусматривается на месте, для чего заделываются приямки, входы и окопные проемы подвалов и нижних этажей зданий.

В зоне возможного затопления временно останавливают работу школы и дошкольные учреждения; детей переводят в школы и учреждения в безопасных местах.

Если наводнения происходят неожиданно, то оповещение населения производится всевозможными средствами оповещения, в том числе и с помощью громкоговорителей.

Внезапные наводнения требуют особых действий населения. Во время подъема воды людям, живущим на первых этажах зданий, необходимо покинуть квартиры и подняться на верхние этажи. Если же они проживают в одноэтажном здании, то следует подняться на чердак.

Людей, которые исчезли на затопленной территории, необходимо сразу же начинать разыскивать. Для этого нужно привлечь экипажи плавающих средств формирования гражданской обороны и все другие имеющиеся силы и средства. Спасаемые обязаны проявлять выдержку и самообладание, выполняя все требования спасателей. Ни в коем случае не рекомендуется переполнять спасательные средства (кайера, лодки, плоты и т. п.). Это может повлечь за собой затопление и спасаемых, и спасателей. Очутившись в воде, необходимо сбросить с себя тяжелую одежду и обувь, отыскать поблизости плавающие или возвышающиеся над водой предметы и воспользоваться ими до получения помощи.

Обстановка в районе наводнения может резко осложниться в результате разрушения гидротехнических сооружений. В этом случае проводятся работы, чтобы повысить защитные свойства существующих дамб, плотин и насыпей; предупредить или ликвидировать подмыв водой земляных сооружений и нарастить их высоту.

Борьба с наводнением и период ледохода включает удержание затворов и зажоров, образующихся на реках

### 3. СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ И ОПОЛЗНИ

*Селевыми потоками* называются потоки с гор смеси воды, песка, глины, щебня, осколков камней и даже валунов. Ополз-

ни случаются как результат нарушения условий равновесия склонов. Чаще всего это происходит по берегам рек и водоемов. Они возникают как следствие насыщения глинистых пород подземными водами до пластического и текучего состояния, в результате чего и происходит сдвиг по склону огромных масс грунта со всеми постройками и сооружениями.

Большое влияние на поведение и действия населения при селевых потоках и оползнях оказывают своевременное обнаружение и учет признаков этих стихийных бедствий и организация оповещения (предупреждения) о бедствии.

В селеопасных районах признаками возможного возникновения селевых потоков становятся чрезмерные (ливневые) атмосферные осадки (селевые потоки в результате ливневых осадков обычно образуются после засухи), быстрое таяние снегов и ледников в горах, переполнение горных озер и водоемов, нарушения в естественном стоке вод горных рек и ручьев с изменением русел и образованием запруд. Косвенными признаками возможного селя являются повышенная эрозия почв, уничтожение травяного покрова и лесонасаждений на склонах гор.

В большинстве случаев население об опасности селевого потока может быть предупреждено всего лишь за десятки минут и реже за один-два часа и более. Узнать о приближении такого потока можно по характерному звуку перекачивающихся и ударяющихся друг о друга валунов и осколков камней, которые напоминают грохот приближающегося с большой скоростью поезда.

Самым эффективным способом борьбы с селевыми потоками будет заблаговременное осуществление комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

Население селеопасных районов должно четко выполнять советы по рубке лесонасаждений, ведению земледелия, по выпасу домашнего скота. При угрозе селя на пути его движения к населенным пунктам укрепляются плотины, сооружаются насыпи и временные подпорные стенки, устраиваются селевые ловушки, отводные каналы и т. д.

*Оползни* чаще БСГО происходят из-за сильных дождей и эрозии почвы. Также причиной их появления может стать недостаточное продуманная деятельность людей, в результате которой изменяются условия устойчивости грунта (уничтожение лесных массивов и выкорчевывание даже отдельных деревьев, чрезмерное использование оросительных систем; ведение горных и земляных работ там, где геологическое строение земли изучено с недостаточной полнотой и др.).

При оползневых подвижках возникают трещины на зданиях, разрывы на дорогах, береговых укреплениях и набережных, выпучивание земли, смещение основания различных высотных конструкций и деревьев в нижней части относительно верхней.

Население обязано принимать участие во всех противоползневых мероприятиях, к числу которых относится отвод поверхностных вод, древонасаждение, устройство различных поддерживающих инженерных сооружений, рытье траншей в целях осушения грунтов оползневого массива, разгрузка и планировка оползневого склона. К тому же население оползнеопасных районов не должно допускать утечки воды из кранов, поврежденных труб водопровода или водоразборных колонок; должно своевременно устраивать ЕОДОТВОДЯЩПО стоки при скоплении поверхностных вод (с образованием луж).

Когда возникает угроза селевого потока или оползня, при условии наличия времени, население должно быть эваку-

ировано в безопасную зону. Проводить эвакуацию можно, как пешим порядком, так и с помощью транспорта. Одновременно нужно эвакуировать материальные ценности, производить отгон сельскохозяйственных животных.

Узнав о приближающемся селевом потоке или об оползне, нужно как можно скорее покинуть помещение, предупредив об опасности окружающих. При выходе необходимо затушить печи, перекрыть газовые краны, выключить свет и электроприборы, чтобы они не стали причиной пожара.

Оползни и селевые потоки очень опасны, когда случаются внезапно. Самым страшным в данном случае оказывается паника.

Если кто-либо из населения был захвачен селевым потоком, то пострадавшему следует оказать помощь всеми имеющимися средствами. Это можно сделать с помощью шестов или канатов, которые подаются спасаемым. Вывести спасаемых необходимо по направлению потока с постепенным приближением к его краю.

Во время оползней людей может завалить грунтом, им могут быть нанесены удары и травмы падающими предметами, обрушивающимися строительными конструкциями и деревьями. В таких случаях нужно как можно быстрее оказать пострадавшим помощь. Если необходимо, сделать пострадавшим искусственное дыхание.

Население может оказать посильную помощь в ликвидации последствий оползня. В основном этим занимаются формирования инженерной службы. После остановки оползня формирования дорожных и мостостроительных организаций восстанавливают дороги, мосты, линии и средства связи, сооружения подотводных канав, очищают дороги и улицы от заносов и завалов.

#### 4. СНЕЖНЫЕ ЗАНОСЫ

Зимой нередко случаются снежные заносы. Это происходит из-за многочисленных снегопадов и метелей.

Затяжные снегопады, которые длятся от 16 до 24 часов, очень сильно вредят хозяйственной деятельности населения, особенно в сельской местности. Тяжелое положение усугубляется метелями (пургой, снежными бурями), во время которых ухудшается видимость, прерывается транспортное сообщение, как городское, так и междугородное. При выпадении снега с дождем и пониженной температуре с ураганым негром возможно обледенение линий электропередач, связи, контактных сетей, электротранспорта, кровель зданий, различного вида опор и конструкций, что вызывает их разрушение.

После того как было объявлено штормовое предупреждение, следует ограничивать передвижение. Особенно это касается сельской местности. В домах нужно запастись продуктами, водой и топливом. В некоторых районах, в которых нередки снежные заносы, надо протянуть по улицам (с наступлением зимнего периода) канаты, которые помогут в пургу ориентироваться пешеходам.

Большая опасность ожидает людей, которых снежные заносы застали далеко от человеческого жилья. Человек вследствие потери видимости, занесенных снегом дорог является полностью дезориентированным. Если человек находится в автомобиле, то ему не надо пытаться преодолевать снежные заносы. Нужно остановиться, полностью закрыть жалюзи машины, укрыть двигатель со стороны радиатора. По возможности надо поставить автомобиль двигателем в наветренную сторону. Через определенные промежутки времени следует вы-

ходить из автомашины, чтобы разгрести снег, иначе можно оказаться погребенным. К тому же автомобиль, который не занесен снегом, виден спасателям. Двигатель необходимо прогревать, чтобы избежать его «размерзания». Чтобы предотвратить попадание в кабину (салон, кузов) выхлопных газов, необходимо проследить за тем, чтобы выхлопная труба не забилась снегом. Если оказалось несколько автомобилей, то оптимальным будет собраться вместе, использовать один автомобиль в качестве укрытия. Из двигателей остальных автомобилей следует слить воду. Нельзя покидать автомобиль, потому что в сильный снегопад ориентиры, кажущиеся надежными, могут быть утеряны через несколько шагов.

Когда получено штормовое предупреждение в сельской местности, люди должны заготовить в необходимом количестве корм и соду для животных, содержащихся в фермах. Скот, который находится на отгонных пастбищах, в ночном порядке перегоняется в ближайшие укрытия, заранее оборудованные в складках местности, или на стационарные стойбища.

Масштабы бедствия увеличиваются с образованием гололеда. Гололедные образования на дорогах затрудняют, а на сильно пересеченной местности и совсем останавливают работу автомобильного транспорта. Передвижений пешеходов затрудняются, а обрушения различных конструкций и предметов под нагрузкой становятся реальной опасностью. В этих условиях необходимо избегать нахождения в ветхих строениях, под линиями электропередач и связи и вблизи их опор, под деревьями.

В горных районах после сильных снегопадов возрастает опасность схода снежных лавин. Об этой опасности население извещается различными предупредительными сигналами, устанавливаемыми в местах возможного схода снежных лавин и возможных снежных обвалов. Не следует пренебрегать этими предупреждениями.

Для борьбы со снежными заносами и обледенением привлекаются формирования и службы гражданской обороны, а также все трудоспособное население данного района, а при необходимости и соседних районов.

Снегоочистительные работы в городах в первую очередь проводятся на основных транспортных магистралях, восстанавливается работа жизнеобеспечивающих объектов энерго-, тепло- и водоснабжения. Снег с дорожного полотна удаляют в подветренную сторону. Широко используют инженерную технику, находящуюся на оснащении формирований, а также снегоочистительную технику объектов. Для проведения работ привлекается весь наличный транспорт, погрузочная техника и население.

Стихийные бедствия — это трагедия для всего государства, особенно для тех районов, в которых они возникают. Из-за стихийных бедствий страдает экономика страны, потому что в результате их разрушаются производственные предприятия, уничтожаются народные богатства и, самое главное, возникают потери среди людей, гибнет их жизнь и имущество.

Население должно правильно себя вести: во время стихийных бедствий. Люди **ДОЛЖНЫ** знать основы гражданской обороны. Это обеспечит выживание большинства людей и уменьшит материальные потери.

Очень важно участие населения в работах по ликвидации последствий стихийных бедствий. Это становится предпосылкой скорейшего восстановления нормальной жизни населения на территории, охваченной стихийным бедствием.

Следует заметить, что действия населения должны строго соответствовать указаниям органов гражданской обороны.

# Художественная культура мира



## КРИТО-МИКЁНСКАЯ КУЛЬТУРА (XV в. до н. э.)

Античным (от латинского «аитикус» — древний) миром называют группу государств, сложившихся в древности на побережье Средиземного моря. Важнейшими среди них были города-государства, созданные греческими племенами и союз городов древней Италии, возглавляемый Римом. Их высокая культура повлияла на дальнейшее развитие человеческой цивилизации в целом, фактически она легла в основу последующего культурного развития народов Европы, будучи переосмысленной в свете более чем тысячелетней работы христианской мысли.

Греческие мыслители и ученые, используя достижения древневосточной науки и во многом превзойдя своих учителей, заложили основы научных знаний и дали названия различным отраслям науки, например; грамматика — наука о правилах письма, арифметика — наука о числах, география — описание земли и т. д. Такие имена, как Платон, Сократ, Аристотель, Гераклит и др. обрели авторитет символов начала истории философии как науки, а их суждения продолжали влиять на эволюцию основных направлений философской мысли и после гибели античного общества. Сочинения греческих историков, географов, философов, поэтов переведены на многие языки мира. Во многих европейских языках латинский язык сохранился в терминологии. В русском языке насчитываются тысячи древнегреческих и латинских слов. Греческая и латинская письменности легли в основу современной письменности. Из греческого алфавита возник славянский, а затем и русский. Латинским алфавитом пользуются многие народы мира.

Именно в античной Греции впервые возник театр. Бессмертны памятники греческой скульптуры и архитектуры. Искусство греков неразрывно связано с образом человека, с утверждением красоты и значимости его облика, с раскрытием его гармоничного начала.

Римская поэзия оказала огромное влияние на многих поэтов европейских народов, в т. ч. и на таких выдающихся русских поэтов, как Г. Р. Державин, А. С. Пушкин и др.

Без знания истории Древней Греции и Рима, без изучения той эпохи, в которой наиболее ярко выразились исторически неповторимые и наиболее значительные ценности античной художественной культуры, современный человек не может в полной мере понять и оценить вклад древних греков в культурную сокровищницу мира.

От времени расцвета древнегреческого искусства нас отделяют две с половиной тысячи лет. Но сила и слава античного искусства оказалась вечной, Античность остается и вечной школой художников. Мастера снова и снова обращаются к образам античности, разгадывая тайну гармонии и совершенства линий.

Дрепня Иреция — клочок земли в бассейне Средиземноморья, все население которого не превышало, вероятно, двух-

сот-трехсот тысяч человек. И в этом маленьком мирке ридилась и расцвела гигантская духовная культура, не состарившаяся даже через тысячелетия.

Еще в конце XIX—начале XX вв. считалось, что история Греции началась с XII в. до н. э. И хотя в исторических сказаниях и песнях-поэмах начала I тыс. до н. э. рассказывалось и древних царствах и подвигах героев того времени, многие ученые считали это поэтическим вымыслом и относили их к области мифологии.

Перелом произошел, когда во многих местах Греции стали открывать памятники более древние, чем сдатки классического периода. Немецкий археолог Генрих Шлиман раскопал на территории турецкой деревушки Гиссарлык развалины легендарной Трои. Раскопки других ученых в Микенах, на островах Родос и Фарос подтвердили предположение о существовании великой цивилизации, которая предшествовала классической эллинской, и отодвинули начало греческой истории еще дальше в глубь веков.

Как известно, история Древней Греции делится на несколько этапов. Первый этап — XII—VIII вв. до н. э. — на смену общинно-родовым отношениям приходит рабство, когда зарождаются первые зачатки классового расслоения общества. Второй этап — VII—V и большая часть IV вв. до н. э. — расцвет и кризис античного варианта рабовладельческого общества с его специфической формой государственности — античным полисом. Третий этап — конец IV—I вв. до н. э. — кризис рабовладельческого полиса; ликвидация или ограничение государственной независимости полисов, консолидация рабовладельческого общества, создание путем завоеваний на Востоке огромных монархий. Это так называемая эпоха эллинизма.

Центром раннего этапа античности (конец III — середина II тыс. до н. э.) был остров Крит, а несколько позже — та часть греческого материка, где находится город Микены. В целом культуру этого периода (примерно XV в. до н. э.) называют крито-микенской.

В ней еще много неясного для историков. До сих пор не до конца расшифрованы критские письмена. Только предположительные ответы даются на вопросы: что это были за люди, к какой этнической группе они принадлежали, каков был их общественный строй и т. д.

Часть ученых считает, что на Крите существовала рабовладельческая монархия. Другие полагают, что там было еще родовое, доклассовое общество типа военной демократии с вождем во главе.

Резиденцией верховного правителя Крита был Кносс, город близ северного побережья острова.

В 1900 г. выдающийся английский археолог А. Эванс приступил к раскопкам древнего города Кносса, где он об-

царужил обширный дворец, построенный в конце III тыс. до н. э. и полностью перестроенный около 1700 г. до н. э.

Кносский дворец заставил вспомнить греческий миф о Лабиринте. Согласно мифу, на Крите когда-то царствовал правитель Минас — царь, законодатель, глава морской державы. Пасифая, жена Миноса, воспылала безумной страстью к быку и навлекла на остров бедствия, породив чудовищного Минотавра. У Миноса был подземный дворец — Лабиринт, из которого найти выход было невозможно. Царь заключил ужасное чудовище в Лабиринт. Раз в девять лет Минос отдавал ему на съедение семерых юношей и девушек. Афинскому герою Тесею удалось убить Минотавра и выйти из Лабиринта с помощью клубка ниток, который дала ему Ариадна. Это могло бы быть сказкой, если бы раскопки на Крите не показали, что Лабиринт действительно существовал. Сказание о чудовищном быко-человеке Минотавре тоже имело историческую основу: на покрытых фресками стенах Лабиринта, а также на каменных и золотых сосудах дворца постоянно встречаются изображения этого существа. Разумеется, Минотавр не результат экспериментов древних первопроходцев в области генной инженерии, а отражение их представлений о грозном божестве, являвшемся в образе гигантского быка, в чьей власти был подземный мир. Этот бык в гневе колебал земную твердь и вздымал огромные волны, захлестывавшие сушу. Крит — остров вулканического происхождения, и частые землетрясения породили миф о быке-колебателе, которого нужно было умиротворить, принося человеческие жертвы. На фресках, в скульптурных изображениях сохранилась информация о священном танце с быками, который исполнялся спе-

циально отобранными и обученными юношами и девушками — таврополами. Их жизнь была очень короткой — в 14–15 лет они отдавали силы в последнем танце, где их партнерами были быки, выращенные в особых храмовых стадах. Тавропопы погибали, принесенные в жертву хтоническим подземным божествам.

Позднее дворцы, подобные кносскому, были обнаружены и в других местах Крита. Можно было сделать заключение, что уже в XXII в. до н. э. на Крите существовали раннеклассовые государства. Особенного могущества и культурного расцвета критское общество достигло в XVIII—XV вв. до н. э.

Раскопки на Крите и в Микенах показали связь двух культур. Возникло такое понятие, как крито-микенская культура. Стало ясно, что это была цивилизация эпохи бронзы с развитым общественным строем, с высоким уровнем техники и культуры.

В 1952 г. удалось прочитать и часть найденных при раскопках документов. Это сделали английские ученые М. Вентрис и Дж. Чэдвик. Оказалось, что они написаны на одном из ранних диалектов греческого языка. Открытие этой письменности ставило целую эпоху в изучении: древнейшей цивилизации Греции, показав, как много правды таилось в легендах и преданиях.

Критские города и дворцы были разрушены в середине II тыс. до н. э. в результате извержения вулкана на острове Санторин в Эгейском море и вызванного им землетрясения.

Господство в Эгейском бассейне перешло к ахейцам, жившим в городах-крепостях материковой Греции.

Критской культуры не стало, но еще около трех столетий близкая ей микенская культура существовала на греческом материке.

## ДРЕВНЕЙШАЯ РИМСКАЯ РЕЛИГИЯ

Сведения о древнейшей римской религии дошли до наших дней в передаче авторов, писавших о ней или ссылавшихся на нее в то время, когда большая часть ранних ее верований и установлений была уже забыта. Многие стали непонятными, имена богов, их функции, цель и смысл обрядов истолковывались под влиянием новых греко-римских идей, подстраивались под новые социально-политические потребности и философские доктрины. Истоки римской религии плохо прослеживаются в трудах великих юристов, которые в более позднее время возглавляли римский культ. Эти юристы часто были известными юристами. Профессиональное отношение их к общему духу римского права заставляло этих авторов истолковывать взаимоотношения людей с богами, порядок обращения к богам во всех возможных случаях с точки зрения юридической точности и аргументированности. Составленные жрецами книги — *индигитаменты* — строго регламентировали отношения людей и богов. Поздние христианские авторы смеялись над религией римлян, хотя судили о ней только по *индигитаментам*, из которых следовало, что каждым моментом жизни человека, каждой стадией произрастания и созревания зерна ведали особые боги. Однако современные исследования древнеримской религии указывают на то, что такие сверхокошфетные божества не играли особой роли в живой народной религии.

По найденным надписям можно судить, что в древнеримской религии действительно было огромное количество богов. Однако данные, полученные путем изучения надписей и приписываемого царю Нуме календаря с обозначением праздников и священнодействий и списка жреческих должностей, мало понятны, в современной науке нет еще единого толкования этих источников.

Прежние исследователи самой важной чертой древнейшей римской религии считали отсутствие четкого представления о богах. Например, часто неясно, к какому полу относится то или иное божество, какое имя является основным для данного божества, а также то, что разнополые божества объединяются в пары, не связанные родственными или брачными узами. Часто в ранних источниках представление о божествах смешивается с представлением о неопределенных силах, присущих различным предметам и действиям — *нумина* (*numina*).

Иногда в религиоведении и у историков, изучающих древнейшую фазу развития римского общества, встречается представление о том, что у римлян не было антропоморфизированных богов, связанных между собой какими-то отношениями, а следовательно, не было и мифологии. Иногда древнейшую римскую религию называли полидемопизмом — особым почитанием мира, при котором он представляется полем действия недифференцированных сил и соль.

Возможно, что постепенно из массы нумина стали выделяться древнейшие боги. Эти боги уже обладали индивидуальностью, набором функций и атрибутов, связывались какими-то отношениями с другими богами.

Однако эти теории впоследствии были опровергнуты. Современные ученые указывают, что нумина, которые якобы были древнейшими прообразами богов, не упоминаются в самых ранних дошедших до нас письменных памятниках, например в песне арвалских братьев и салнев, в формуле объявления войны, которую произносил глава коллегии, которая занималась международными отношениями, в эвокации — заклинании, которое призывало божество врагов перейти на сторону римлян, а также в молитве, с которой римский полководец обращался к подземным богам, принося себя и неприятельское войско в жертву ради победы римлян. В более поздних источниках слово нумина могло обозначать и само божество, и понятие божественности, величия, могущества, волю бога, даже его функции. Поэтому термин нумина применялся к сенату и императору, у некоторых авторов говорится, что один бог имеет много нумина.

Неясность в том, к какому полу относится божество отразилась в обращениях к нему: «бог или богиня, муж или женщина». Древнейшее пастушеское божество Палее было и женского и мужского рода. Имя бога часто упоминалось с добавлением следующего обращения: «Бог такой-то, или каким бы другим именем ты ни пожелал называться». Часто древние божества как бы удваиваются, упоминаются в женском и мужском роде, например, Фавн и Фавна, Либера и Либера, Шмона и Помои. Древние авторы пытались объяснить такую неясность тем, что, например, искупительная жертва для прекращения землетрясения приносится богу или богине, так как неизвестно, какое именно божество трясет землю, поэтому, чтобы не ошибиться, лучше обращаться ко всем сразу. На Кипре имелось изображение бородатой Венеры, которая соединяла в себе мужское и женское начало. Вообще, гермафродитизм является достаточно распространенным явлением среди древнейших человеческих богов, которые часто представлялись носителями и мужского и женского начала.

Божества с неопределенным полом встречались не только в Риме, но это не было результатом неясных представлений о божестве. Скорее, такое представление вытекало из общих разным народам верований. Например, в древних крестьянских обрядах, относившихся к смене сезона, циклам сельскохозяйственных работ, плодородию земли, на церемониях и мужчины и женщины, и девушки и пожилые женщины, и один человек и пара могли представлять духов деревьев, леса, хлеба, последнего снопа, весны, зимы. У германских народов очень долго сохранялся обычай выбирать короля и королеву чая. В некоторых современных европейских языках сохранилось выражение «сажать месяц май», идущее от фаллических обрядов, призванных вызвать плодородие земли и богатый урожай.

Одним из древнейших римских богов, известных и у других италийских народов, был бог Янус. В довольно поздних источниках он упоминался как бог всякого начала, ему был посвящен каждый первый день года и каждый первый день месяца. Имя Януса произносилось перед каждым обращением к богам. Янус был богом входов и выходов, ворот и дверей, его храм отпирали во время войн и запирали в мирное время. Однако г. дошедших до нас песнях салиев, восходящих к очень древним именам, Янус был гораздо более высоким божеством. Его называли богом богов и добрым создателем, что указывало на то, что первоначально Янус был создателем мира. На то,

что этот бог когда-то был верховным божеством, указывает тот факт, что жрецом Януса, возглавлявшим культ, поначалу был царь, позднее, при Римской Республике, г. ж. называемый «царь священнодействий», а еще позднее великий лантифик.

Когда мифология перестала быть живой, развивающимся мировоззрением, и общий интерес к ней постепенно утрачивался, трактовка образа Януса развивалась в двух направлениях. Во-первых, он стал богом всякого начала, а во-вторых, почитался как первый царь предков латинов и римлян, который жил на холме Яникуле. По преданиям, он взял в сопровоители Сатурна, а тот в благодарность научил **ДИКИХ** людей земледелию и дал им начатки цивилизации.

Еще позднее, в мифофилософских построениях, Янус истолковывался как мир, как бог, который *st;e* формирует, всем правит, которому ведомо прошлое и будущее (об этом свидетельствуют известные изображения Януса с двумя лицами, одно из которых обращено назад, а другое вперед). О Янусе говорится как о силе, заключенной во всех элементах и связующей их, как о создателе человеческого рода, заботящемся о том, чтобы род не иссяк.

Римский поэт Овидий собрал различные версии о Янусе. В них этот персонаж изображается как живший на Яникуле царь, во время правления которого везде был мир и справедливость; как бог, сдерживающий войну; бог входов и выходов, небесный привратник, посредник между людьми и богами, который передает богам молитвы и просьбы людей; бог заключения союзов. Самый глобальный и философски осмысленный образ Януса — первобытный хаос, из которого выделились составляющие мир элементы и возник упорядоченный космос. При этом Янус, который первоначально существовал в виде бесформенного шара, стал богом, блюстителем мирового порядка, вращающим ось мира. В этом образе есть известное сходство с существующим у многих древних народов архаическим двуликим богом неба. Интересно, что сотворение мира и управление миропорядком связывалось именно с Янусом, а не с верховным богом Рима Юпитером. Самые древние изображения Януса представляют его в виде металлического свода — так видели тогда люди небо. Позднее храм Януса строился в виде покрытой бронзой двойной арки на колоннах, которая символизировала небо.

Еще одним древнейшим мифом, имевшим влияние на римскую мифологию, был миф о происхождении людей от деревьев. Так, существует рассказ о том, что в лесах на месте будущего Рима жили когда-то фавны, нимфы и племя людей, рожденных стволами крепкого дуба. Эти люди не знали никакой культуры, и именно их обучал впоследствии земледелию Сатурн. Культ деревьев и особенно дуба играл у римлян огромную роль. Дуб был связан с Юпитером, альбанские и римские цари носили венки из дуба. Кроме того, все альбанские цари имели прозвище Сильвий — «лесовик». Пары Лльбы и Рима были воплощением духа священного дуба, а так как дуб был связан с Юпитером, то и царь латин стал Юпитером Латинарисом, почитавшимся в горном лесу. С Юпитером был связан также и бук, о чем говорит тот факт, что Юпитер Фагугал почитался с букowym лесу на холме Фнгугал.

Культ отдельных рощ позже был объединен в общий праздник Лукарий. Во время этого праздника в роще Деа Дия — «Богини богинь» — приносили жертвы Юпитеру, Янусу, Ларам, матери Ларов, Флоре, Весте. Это были искупительные жертвы в возмещение нарушения покоя леса. Любой человек, который собирался срубить дерево, также должен был принести искупительную жертву. Упоминается бог Лукарийе» кото-



рый охранял убежище Ромула между двумя рощами. В имениях почитались священные деревья, самые древние изображения бегов изготавливались из ветвей дерева. Рощи были посвящены древнейшим римско-италийским божествам — Фавну и Фавне, Пику, Карменте, Карне, Робиго, Деа Диа, Минерве. Одни из этих божеств со временем теряли часть функций или забывались, другие, оставаясь божествами, входили и в легендарную римскую историю как цари или их приближенные. Так, Кармента была нимфой-пророчицей, которая еще почиталась как помощница при родах, помогавшая правильному развитию зародыша, и как покровительница детей. А римская история говорит о ней как о матери царя Эвандра, который был союзником прославленного Энея.

В Италии и Риме почитали фавнов, богов леса, защитников стад от волков, которые пророчествовали шумом листьев или предсказывали будущее людям, ставшим в лесу. По преданию, в день праздника фавнов — Фауналии — волки не смели трогать скот. Существовал еще один, очень древний праздник, связанный с культом Фавна. Это Луперкалии, праздник очищения и плодородия. В день его нагие юноши — луперки — бежали вокруг Палатина, стегая женщин ремнями из шкуры жертвенного козла. Этот обряд должен был сделать женщин плодотворными, а также отогнать от стад волков.

Как священные почитались у римлян и некоторые травы. Марсу был посвящен грамен (гравилат), выросший из человеческого крови. Священной была вербена, росшая на Капитолийском холме, а также любой дерн, клавшийся перед жертвоприношением на алтарь.

Кроме культа леса, деревьев, трав у римлян существовал культ возвышенностей и камней. Ой этом говорит то, что одним из имен Юпитера было *Lapis* (камень). Клятва именем Юпитера Липаса считалась особенно священной я нерушимой. Богиня женского культа, подлинное имя которой было табуированным, запретным, которая именовалась только Добрая богиня, также была каким-то образом связана со скалой.

Почитались водные источники, отдельные культы которых были объединены позже в едином культе бога Фонаса. Ему был посвящен праздник Фонтаналий. В римских источниках говорится: «нет источника не священного»\*.

Первобытные тотемические представления сохранились в культе некоторых животных. Почитался посвященный Марсу дятел, птица Юпитера — орел. Особенно трепетно древние римляне относились к волку, ему был посвящен праздник Луперкалии. Ромула и Рема, по преданию, выкормила волчица. С волками были связаны разные поверья. Считалось, что волчий жир и части тела волка помогают от болезней. При бракосочетании, когда новобрачная входила в дом жениха, порог натирали волчьим жиром. О связи культа волка с браком говорит поверье о том, что волчица всегда сочетается браком с супругом в присутствии почтенных свидетелей-волков, а овдовев, никогда больше не вступает в брак. Поэтому римляне уважали женщин, состоявших в браке только один раз. Очень распространена была вера ДТО, что некоторые люди могут превращаться в волков. Человек которого волк, выйдя из лесу, увидит первым, по преданию лишался голоса. Шерсть и кончик волчьего хвоста помогали добиться любви. Если полк переходил человеку диригу с правой стороны, это предвещало необыкновенную удачу.

Многие мифы у первобытных народов связаны с инициацией — обрядом посвящения, перехода ребенка в категорию взрослых. У римлян сохранились только отголоски инициальных обрядов, когда мальчик, становясь взрослым, посвя-

щал свою детскую буллу домашним Ларам и приносил жертву богине юности — Ювентас. После этого мальчик мог надевать мужскую тогу. Возможно, какие-то отдельные элементы инициации сохранились в обрядах луперкалии и в обычае приносить богине Мании в дар кукол. Мания когда-то была мрачной хтокической богиней, в жертву ей приносились дети.

Важной чертой римской религии было то, что она изначально связана не с индивидуумом, а с коллективами. И другие религии, зародившиеся при общинном строе, принимали во внимание не отдельного человека, а сообщество, но в римской эта черта была особенно ярко выраженной и закрепилась на особенно долгий срок. Интересно, что у римлян человеческие институты и установления первичны по отношению к божественным, религиозным. По преданиям, культ тех или иных богов устанавливался царями. Цари или жрецы указывали отдельным родам и фамилиям, как и каких богов они должны чтить и как отправлять фамильный культ. Пантифики руководили религиозной жизнью присоединившихся к Риму городов, они решали, какие культы оставлять городам, а какие переводить в Рим. Еще позже первые декурiones римских колоний решали, какие в колониях будут почитаться боги, какие праздники будут проводиться в их честь. Даже землевладельцы, имевшие з собственности села, устанавливали, какие празднества и состязания культового характера будут там проводиться. Все это свидетельствует о том, что в представлениях римлян религия была функцией коллективов.

Поначалу у территориальных общин существовали отдельные культы, когда же эти общины соединились в римское общество, божества и культы также слились. Отголоском этого было предание об объединении культов римлян и сабинян, праздник Септимонтия, во время которого объединившиеся семь холмов, на которых стоит Рим, приносили семь жертв, а также другие праздники.

Боги, которые имели одинаковое имя или похожие функции, сливались, приобретали эпитеты и функции других, похожих по значению божеств. Поэтому главные боги римского пантеона имеют множество имен и эпитетов. Так, Юпитер почитался как бог света, бог неба и грозы, податель победы, хранитель границ, покровитель виноградников, гарант клятвы. А его эпитеты вобрали имена множества местных божеств: Луцетий (светлый или светоносный), Либер (виноградарь), Фругифер (плодоносящий), Дапалис (от священной трапезы — *Dap[is]*, которую устраивал земледелец, моливший о хорошем урожае), Пенин (горный бог), Клитумн (бог реки Кли\*тумн), Сумман (бог ночных молний).

Юнона, первоначально бывшая множеством богинь женщин (существует указание, что у каждой женщины была своя Юнона, как у каждого мужчины — свой Гений), впоследствии стала крупной фигурой в римском пантеоне. Она была родовспомогательницей (Юнона Луцина), царицей (Популлона), Куритис (воинственная богиня, атрибутами которой были колесница и копье). Диана объединяла функции лесной богини, богини луны, родовспомогательницы. Фортуна богини-матери, кормилицы, предсказательницы, богини судьбы и счастливого случая. Геракл почитался как военный бог (Победитель, Непобедимый) и в таком качестве имел свою коллегию салиев, как и Марс. Но кроме того, он мог быть и богом при были, которому в Риме жертвовалась десятая часть торговой прибыли и военной добычи. После слияния сабинских и римских общин сабинская богиня Вакуна слилась с Церерой (богиня плодородия), Викторией (богиня победы), Минервой и Дианой

Таким образом, боги общин, вошедших в Рим, сливались, объединяли свои функции, становились общеримскими богами или же оставались местными божествами. А некоторые из них просто забывались.

В исторические времена Древнего Рима, от которых сохранилось достаточное количество письменных свидетельств, все священнодействия делились на частные, которые отправлялись отдельными родами или фамилиями и назывались *сакра привата*; следующими по количеству участников были *сакра популярес*, которые отправлялись различными общественными подразделениями граждан (например куриями); самыми массовыми были *сакра публика*, в отправлении которых участвовал весь римский парод. Участие во всех разновидностях сакра было обусловлено не личным выбором, а причастностью человека к коллективу — фамилии, соседской, гражданской, профессиональной общине. Основной базовой производственной и социальной ячейкой общества была фамилия. Она включала главу фамилии и находящихся под его властью людей и имущество. Это были жена, сыновья и пнуки с их женами, незамужние дочери, рабы, зависимые клиенты. Имущество считалось собственностью главы фамилии, но его власть ограничивалась, с одной стороны, всем коллективом римских граждан, которые следили за тщательной обработкой земли и разумным обращением с имуществом и людьми, а с другой — наследниками, которые считались скрытыми совладельцами главы фамилии, и последний был обязан оставить им имущество не уменьшенным, а преумноженным. Кроме того, власть главы фамилии регулировалась святыми обязанностями яatrona по отношению к клиенту, а также мерами, которые смягчали власть господина над рабами. Фамилию объединяли к скрепляли фамильные культы, одним из которых был культ Геня главы фамилии, произошедшей из культа Геня рода.

В дальнейшем представление о Генях расширилось и усложнилось. Гений мужчины олицетворял его способность к воспроизводству потомства и другие силы и возможности. В день рождения главы фамилии домашние приносили жертвы его Гению.

Центром фамильного культа был домашний очаг — Веста. Вся фамилия для принятия ниши собиралась вокруг очага, и любое принятие пищи носило священнодейственный характер, так как часть пищи всегда уделялась богам. Существовали и домашние божества — Пенаты, которые хранили дом в целом и вместилища продовольственных запасов.

Самым важным фамильным культом был культ Ларов, которые могли выступать как один фамильный Лар. Сейчас трудно установить, были ли первоначально Лары предками, душами людей, духами имени или же близкими к миру покойных хтоническими силами смерти и плодородия. Но к ним и к Пенатам обращались во всех важнейших случаях жизни — в момент вступления в брак, родоп, смерти, очищения фамилии. Лары всегда были связаны с местом, где люди чувствовали себя дома. Поэтому я дрезности не было строгого разделения между духами растительности, леса, дома. Само понятие фамилии включало и людей, и землю, и имущество. Поэтому Лары были связаны с домашним очагом, фамильной трапезой, деревьями и рощами в каждой усадьбе, которые также посвящались Ларам.

Принадлежность человека к фамилии давала ему определенные права и обязанности, которые длились, пока он участвовал в фамильных священнодействиях. Если человек переходил из своей фамилии в другую, он должен был отречься от прежнего фамильного культа. Новобрачная прощалась с

Ларами фамилии отца, приносила им в жертву свои игрушки и украшения, а затем приносила в дар асе (монета) Ларам фамилии мужа.

Отправление культа Ларов было непосредственной обязанностью главы фамилии. Это теснейшим образом связывалось с его правами владельца и дееспособностью. Наследник же главы фамилии, был ли он родственником или посторонним, обязательно отправлял сакра и нес все связанные с этим расходы. Впоследствии при дележе пмушеетт ему возмещались затраты.

Лары контролировали внутреннюю ЖИШ фамилии. Они следили за выполнением норм, регулирующих и упорядочивающих жизнь фамилии, соблюдение долга относительно детей, родителей, богов и родины. Злых и нечестивых, пренебрегающих своими обязанностями, Лары карами. Алтарь Лара находился возле домашнего очага. Если раб хотел спастись от гнева хозяина, он прибежал к алтарю. К домашним Ларам обращались в различных случаях и по различным поводам, как серьезным, так и мелким. Им приносили в жертву первые плоды, просили найти пропавшее, охранить членов фамилии, отпавившихся путешествовать.

Кроме фамильных, были еще и Лары компитальные (компитум — перекресток дорог). Этих Ларов почитали члены фамилий, чьи участки примыкали к дорогам. На перекрестке сооружали святилище, в котором делали стол эко отверстий, сколько было соседей. У этого святилища приносили жертвы Ларам, развешивали шары и кукол, изображавших свободных членов фамилий и рабов. Это должно было предотвратить смертные случаи. У святилища Ларои перекрестка справляли праздник Компитилий — праздник очищения и плодородия.

Кроме культа Ларон перекрестка были и другие культы соседских общин. На перекрестках проходили праздники богини Цереры, покровительницы земледелия, сопровождавшиеся песнями и криками; праздники Либеры-Вакха, во время которых участники пели шуточные песни, качались на качелях, рядились в маски и совершали всякие \*годные богам плодородия веселые непристойности», как писал римский автор Сервий Георгий. Был и праздник Терминал кй — праздник хранителя нерушимости границ и добрососедских отношений Межвского камня, Термина. Соседи сообщали принос или ему жертву и зажигали очистительные костры. На перекрестке трех дорог почиталась Геката Тривия, богиня колдовства\* подземного мира, злых духов, насылавшая на людей безумие.

Более крупной общиной была община пага — долины, па которой располагалось несколько селений. Эта община имела своих богов и свои священнодействия. Самым важным была люстрация пага — ритуальный обход его границ, во время которого приносили жертвы Матери Земли и Цзрере. Культы пагов являются очень древними, и у римлян они сохранялись долго, несмотря на то что со временем земли Пагов перекраивали и приписывали их к разным городам.

Гражданская община в целом имела свои, общие для всего населения Рима, культы. У Рима было свое священное лерепо — смоковница, под которой волчица кормила Ромула и Рема. Смоковница была тесно связана с благополучием города, если какая-либо ветвь увядала, это считалось дурным пред\* знаменованиЕм. На Капитолии рос священный луб, которому, по преданию, Ромул принес в жертву первое вооружение, снятое им с убитого военачальника врагов, посвятив его Юпитеру Феретрию. Па Ватиканском холме почитался священный каменный дуб, более древний, чем сам Рим. У Рима был свой священный очаг — Веста, который охраняли жрицы-девствен-

ницы — весталки. Каждый год в первый день марта в святилище Весты с особыми церемониями зажигался новый огонь. Так семейные очаги, очаги курий и римский священный очаг связывались воедино. Это символизировало и подчеркивало единство СВЯТЫНЬ гражданской общины и всех ее членов. Главкой в этом единстве была гражданская община, и в древние времена верховным жрецом всегда был царь. Сохранился обычай, по которому раз в год весталки приходили к царю и призывали его к бдительности. Возможно, царь был верховным жрецом Весты, так же как глава фамилии — фамильного очага.

Общинной святыней гражданской общины были Пенаты, по преданию, привезенные из Трои Энеем. Они хранились в глубокой тайне, приближаться к ним могли только жрецы. Нельзя сказать, с какими богами их можно отождествить.

Один из древнейших богов — Консус — был богом подземного хранилища, заготовленного на зиму зерна. В его культе сохранились отголоски древнейших бремени, когда зерно, собранное с общинных земель, поступало к общему пользованию и распределялось между гражданами.

В жилище царя находилось святилище Земли и там же помещался центр коллегии Арвальских братьев, в которую по легенде первоначально входили 11 братьев и 12-ый — Ромул. Ежегодно эта коллегия устраивала торжественный праздник в городе и в роще Деа Дия, который сопровождался очистительным обходом границ, жертвоприношениями, ритуальной трапезой и различными состязаниями. Целью этого священнодействия было благополучие всей римской общины.

Тесно связан с общинным характером Древнего Рима

бог Квирин, которого впоследствии отождествили с основателем города Ромулом. Первоначально это был бог сабинянин, а римляне понимали его как другую ипостась воинственного Марса — Марса мирного, покоящегося. Имя Квирина восходит к тому же корню, что и слово курия (cōvīgia — собрание мужей). Поэтому современные исследователи считают, что Квирин был богом народного собрания римлян. Есть упоминание о том, что перед храмом Квирина росли два священных мирта, один из которых олицетворял сенат, а другой — плебс. Объединялся Квирин также с Янусом. По легенде, царь Нума воздвиг храм Янусу Квирину, который символизировал связь войны и мира. Формула объявления войны содержала призыв к Янусу Квирину. В общем смысле связь этих двух богов отражала связь космического порядка с порядком римской общины.

Таким образом, наиболее значимые и древние римские культы были в основном культами общин — фамильной, соседской и гражданской. Боги и культы, господствовавшие в древнейшем Риме, были порождены общинным строем и долго сохранялись в некоторых провинциальных областях. Они были отправной точкой дальнейшего развития религии римского мира, эволюции всех областей жизни Древнего Рима, которые развивались с разной интенсивностью, но в одном направлении. Римская религия никогда не знала длительного периода стройного, упорядоченного существования, в отличие от религии Древней Греции. Но она интересна тем, что в ее культах сохранились отголоски очень старых представлений людей о мире\*.

## ДУХОВНАЯ И ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА ГРЕЦИИ

Культура Греции — древняя культура, но как и любая другая культура, она в свое время претерпела изменения. По мере того как развивалось общество, какие проблемы становились на его пути, приходилось перерабатывать и переосмысливать образы и сюжеты мифов и придавать им новое содержание. Например, во времена расцвета греческих государств представления греков о богах уже сильно различались от тех сказочных, полунаивных представлений, какие были во времена Гомера. Так, образ капризного и злоупотребляющего властью Зевса превратился в мудрого, разумного правителя мира.

Наиболее наглядно перемены в греческой духовной культуре проявляются в период развития дионисийского и аполлоновского культа. Так, например, бог Дионис символизировал для греков самосознание человека, живущего в таинственном, но полном опасностей мире дикой природы. Греки еще не проводили анализ природы, поэтому мир, в принципе, непонятный человеку, был подвластен богам, и законом в нем являлся произвол богов, символизирующих необъяснимые силы природы.

Однако этот мир вызывал у греков не только страх, они пытались ощутить счастье от принадлежности к мистическому миру и раствориться в хаосе. Кроме того что Дионис был незаконнорожденным богом, отчего должен был бороться за право пойти в число олимпийских богов и за повсеместное

установление своего культа, он был ущемлен в правах, подобно человеку, и должен был их отстаивать. Не последней деталью для процветания культа Диониса явилось и то, что орудием этого бога было опьянение, не знающее преград, которое пробуждает душу и открывает ей ту сторону жизни, где нет препоны и подчинений. Именно подобного выхода за рамки собственной ограниченности и трепета перед магическим миром добивались греки во время праздников, посвященных богу Дионису. На этих празднествах греки погружались в природу дионисийского мира. Они желали оргий, экстаза, безумия, которые унесут душу во дворец Всепоглощающей Любви, воспринимая ее, по-видимому, глубинной сущностью мироздания.

Мир Диониса — мир телесной символики. Он не ограничивался только масками и строгостью ритуала, здесь присутствовали пляски танцоров, ритмика которых объединяла и растворяла людей в природе.

Кульг Диониса возник еще и потому, что, пожалуй, это был исключительно страдающий бог. Страдания Диониса — это страдания бога, то есть существа высшего порядка, залитанного в сети индивидуальной воли. Ведь, по преданию, Дионис был разорван титанами, «при этом намечается, что это раздробление, представляющее дионисийское страдание, по существу, подобно превращению в воздух, воду, землю и огонь, что, следовательно, мы должны рассматривать состояние ин

дивилуализации как источник и первооснову всякого страдания, как нечто само по себе достойное осуждения» (но Ницше).

Из улыбки Диониса возникли олимпийские боги, а из его слез — люди, повествует предание, и этим устанавливается первенство и животворное начало Диониса. Но оно несет в себе не только страдание, но и необыкновенную радость, диктуемую надеждой на возрождение: ведь погруженная в вечную печаль Деметра познала радость, когда узнала о возможности вновь родить Диониса. Такая возможность указывает на то, что еще в далеком первобытном сознании человек заметил, что в мире все циклично — рождение и смерть — и поверил в возрождение.

Наряду с повсеместным поклонением Дионису в Греции процветал и культ Аполлона. Вторым естеством греческой культуры являлись гармония, порядок и соразмерность, которые олицетворял образ Аполлона. Кроме того, этот бог также приобрел значение в области морали, искусства, религии.

Аполлон настраивает людей на возвышенные чувства, ему принадлежат музыка и поэзия, его дар — вдохновение и талант. Аполлон — гений величавой гармонии. Из хаоса первозданного океана жизни он творит мироздание, выделяя части, придавал им форму, наполняя их смыслом, соразмерным с замыслом целостности. Его творческая мощь придает миру гармонию, устойчивость, порядок и покой.

В отличие от вечно умирающе-возрождающегося Диониса, Аполлон бессмертен и неизменен. Он — воплотившийся Дух.

Образ Аполлона отражает стремление человека найти свое место, прежде всего найти себе место в мире, обзопасить свою личность от раздробления, согласившись на ограниченность, но при этом подчинить весь мир идее отой ограниченности. Так, Аполлон (в символическом смысле) порождает весь олимпийский пантеон, устанавливает миропорядок, о котором боги оправдывают человеческую жизнь, сами живя этой жизнью.

Антиномия дионисийского и аполлонического начал определила пути развития греческой культуры. Из этой борьбы родилась трагедия, состоящая из музыки Диониса и сформированная под влиянием аполлонических тенденций, развилась великая греческая архитектура. Все это сделало эллинскую культуру великой.

Культура Древней Греции сформировалась как продолжение, осмысление, упорядочение и попытка логического и синтетического оправдания мифа. В этом смысле культура была полностью синкретической, где миф являлся не только сокровищницей символики, образов и идей, как онтологических, так и эсхатологических, но и неким системообразующим принципом, той склейкой, которая позволяла системе развиваться, но не разваливаться. В истории становления и развития древнегреческой мифологии прослеживается исток философии, но там же находятся предпосылки и логических, и естественных наук. Даже мистические изыскания пифагорейцев имеют мифологические корни (хотя, скорее, это не Греция, а Азия и, опосредованно, Египет.) Предельно абстрактные Платон и Аристотель в попытках уйти от смутных образов мифа все равно легко определяются нами как продукт уже той же синкретической культуры и стадии, когда она начинает отрицать самое себя.

В литературе таким примером осмысления мифа может служить поэма Гесиода «Теогония». В греческой литературе мощный пласт образует мифологическая поэзия, а это не что иное,

как своды опозитизированных мифов, но у Гесиода человек пытается осознать не только то, что он непосредственно наблюдает и переживает, но и ставит те вопросы, на которые он сам еще не может дать ответ, но которые уже не может не поставить. Происхождение богов волнует зрелую греческую культуру, так как тесно связано с вопросом о происхождении человечества и разума, о дальнейшей их судьбе. Таким образом, философ уже не является слушателем или читателем — потребителем мифа, хотя и воспитан на мифологии и окружен ею. Более того, во всем — в языке, образах, сгособах мышления — он не свободен от мифологии. Любое природное явление миф объясняет волей божества, то есть причина выводится за пределы самой природы и вверяется бедам.

Когда люди стали задаваться естественными вопросами: как устроены космос и ого тела, то от творце в мифов не требовали доказательств. То, что Земля — огромное тело, имеющее форму шара, должно было быть доказано греческими мудрецами на основе астрономических заключений или же хотя бы построено на абстрактных теоретических предположениях, а создатель мифа мог бы сослаться на что угодно — им предание, ка богов, и ответ его был более разумен, чем астролога. Так, пифагорейцы считали, что Земля нэпа должна иметь форму шара, так как по законам гармонии и совершенства круглое тело пластично и красиво. Не было и не могло быть тогда эмпирически достоверных доказательств относительно космоса и планет. О космосе можно было рассуждать только с долей фантазии.

Философам было важно и удобно опереться на астрономический материал, так как идея космоса, целостного, единого мира как универсума была органичной для древней мысли и для философии вообще.

Астрономия в античности так и не стала наукой развивающейся: почти все астрономические гипотезы сегодня нам кажутся фантастическими. Земля в представлении, например, философа-астронома Фа/геса Милетского, являлась подобием куска деревянисто цилиндра, который плавает в океане. Не правда ли, это сильно отличается от того, что знает сегодня каждый ребенок о строении и форме нашей планеты? Но следует отметить, что это парадоксальное, «фантастическое» предположение потребовало от астронома своеобразной смелости и полета мысли, выходящего за пределы данного, созерцаемого мира.

В отличие от познаний и открытий в области астрономии, древнегреческая наука совершила кардинальный переворот в математике. Так произошел интеллектуальный рывок от математики прикладной, которую Платон назвал «логистикой», к математике абстрактной. Не менее важно и то, что греки впервые ввели теоремы и доказательства и применяли их по отношению к вполне уже известным вещам. Так, например, на Востоке уже было известно, что углы при основании равнобедренного треугольника равны, но только Фаггс доказал эту теорему. Путь абстрактных обобщающих построений, опирающихся на доказательства, — это существенное новшество в эпоху античности. Вероятнее всего, что превращение математики но всеобщее знание и обусловило громадный прогресс самой математики. Нет сомнений в том, что математика как наука начала развиваться именно в Древней Греции. Чтобы рассеять окончательные сомнения, можно напомнить, что геометрией Евклида пользовались на протяжении т:сего последующего развития человечества, и она, уже в обогащенном виде, была единственной геометрией вплоть до XIX века, тпкз не появилась геометрия Лобачевского-Римана.

В то же время получили свое развитие описательные науки, такие как биология (прежде всего систематизированные представления о живых организмах Аристотеля Стагирита) и география. Но все же основной, объединяющей темой творчества всех философов было осмысление рождения и гибели всего живого, поиск их первопричины. Здесь органично были соединены природа, человек и социальная жизнь. Грек — одновременно философ, физик, космолог и этик — пытается разыскать первоначало, сославшись на которое можно как бы разом ответить на вопросы, касающиеся рождения, жизни, гибели, движения, изменения. И первопричину всего этого древний грек ищет не где-нибудь в абстракции, а е самой природе.

Духовная и художественная культура Древней Греции, (ужалуй, одна из тех немногих, которая развивалась самосто-

ятельно, не опираясь непосредственно на опыт других культур. Именно в Древней Греции сформировалась общеевропейская культурная парадигма. Это не значит, что древнегреческая культура не соприкасалась с культурой других стран, но именно она дала мощный толчок для развития многих научных сфер. И хотя практической, опытной науки в Греции не было, но эти гениальные мыслители сумели поставить основные вопросы, ответ на которые является и сейчас конечной целью научного мышления: бытие и становление, истина и цель, благо и долг, космос и атом, единство и множественность, частное и общее, чувство и разум, число и величина, дух и материя, сознание и материя... Древнегреческая культура похожа на феномен из физики элементарных частиц: вот дошли до предела дробления, но за этим пределом вновь открываются целые вселенные.

## ОЛИМПИА — КОЛЫБЕЛЬ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

### План

1. Возникновение Олимпийских игр.
2. Эхо тысячелетий.
3. Олимпия — центр Олимпийского мира.
4. История возникновения Олимпийского огня.
5. Возрождение Олимпийских игр. Развитие Игр в XIX п.
6. Развитие Игр в XX в.

### 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

Существует множество мифов о возникновении Олимпийских игр. Почетнейшими родоначальниками их считают богов, мифических героев, царей и правителей. Точно установлено, что первая известная нам Олимпиада проходила в 776 г. до н. э. Каждые Олимпийские игры превращались в праздник для народа, служили своего рода конгрессом для правителей и философов, конкурсом для скульпторов и поэтов, драматургов и певцов. Это время всеобщего перемирия между враждовавшими полисами.

Физическое формирование крепкого тела и сильной воли занимало исключительное место в жизни греков. Изначально этого требовала специфическая (полисная) форма государственности. Физическая подготовка мужского населения обеспечивала таким образом силу и безопасность самого полиса, поскольку гарантировала хорошую подготовку и выносливость членов военного ополчения. Кроме того, своеобразный уклад жизни, который характерен для страны с относительно мягким климатом, располагал греков к времяпрепровождению за стенами дома. Те юноши и мужчины, в основном земледельцы и ремесленники, которые выполняли сезонную работу, предпочитали систематически заниматься спортом. В то время гармоническое развитие телесных и духовных качеств являлось самоцелью или одной из целей коллектива свободнорожденных. Духовная доблесть и красота тесно связывались с физической красотой. Поэтому абсолютно закономерно, что физические упражнения на тех или иных полисных состязаниях и призДПРствх составляли существенную жизнь каждого,

и не мудрено, что они получили свое завершение в Олимпийских играх.

Олимпиады возвеличивали человека, ибо Олимпиады отражали мировоззрение, краеугольным камнем которого были культ совершенства духа и тела, идеализация гармонично развитого человека — мыслителя и атлета. Олимпгаюнику — победителю игр — соотечественники воздавали почести, каких удостоивались боги. Олимпийский герой, увенчанный венком, одетый в пурпурные одежды, торжественно въезжал в родной город на колеснице, но не через обычные ворота, а через пролом в стене, который в тот же день горожане заделывали, чтобы олимпийская победа, вошедшая в город, никогда не покидала его. В городе устанавливалась статуя в честь победителя, слагались хвалебные оды, устраивались пиры. Отдельно нужно сказать о статуях. Это не были точные портреты победителей: личность победителя увековечивалась только через имя, начертанное на постаменте. Уже значительно позже допускалось изображение не божества или обожествленного героя, а реального человека.

Но не только физическая красота и пропорциональность частей тела служили «пропуском» для участия в Олимпиаде. Учитывался и духовный элемент. Участник соревнований должен был быть нравственно безупречным, с незапятнанной репутацией. Это требование объяснялось культовым характером празднеств — можно оскорбить бога, допустив к состязаниям порочного человека, который нарушит святость его храмовых владений. Поэтому напущенные к играм юноши сим водизировали собой гармонию, красоту, доблесть, нравственность и духовность. Справедливо утверждение, что победу

приносит не только физическая подготовка, но и нравственно-волевые качества участника.

## 2. ЭХО ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

Центром олимпийского мира дреютости был священный округ Зевса в Олимпии — роща вдоль реки Алфей, недалеко от впадающего в нее ручья Кладсй. В этом прекрасном городке Эллады почти триста раз устраивались традиционные общегреческие состязания в честь бога-громовержца. Ветры Ионического моря беспокоили могучие сосны и дубы на вершине холма Кронос. У его подножия раскинулась заповедная территория, тишину которой раз в четыре года нарушало олимпийское торжество. Такова была Олимпия, о величии которой напоминают нам античные авторы, а картину Олимпийских зрелищ передают статуи и изображения на вазах и монетах. Впоследствии возле священной Олимпии Rbipoc одноименный городок в окружении апельсиновых и оливковых рощ.

Ныне Олимпия — типичный провинциальный городок, живущий на доходы от туризма. Б нем решительно все олимпийское: названия улиц и отелей, блюда в тавернах, сувениры в многочисленных лавчонках. Достопримечательностью города являются археологический и Олимпийский музеи. За городом протекает ручей Кладей, через который переброшен каменный мостик, выводящий к заповедной Олимпии. Ничем не примечателен вход в священную рощу Под ногами почерневший мрамор ступеней да плиты священного ракушечника. Растет дикая олива, ветвями которой венчали когда-то головы Олимпиоников. К небу устремились могучие сосны и дубы, а над ними — голубое небо, под которым были воздвигнуты величественные сооружения. Увы, их не пощадили разливы рек, землетрясения и время... Но как торжественны останки былого величия!

## 3. ОЛИМПИА - ЦЕНТР ОЛИМПИЙСКОГО МИРА

Своей поныне сохранившейся славой Олимпия всецело обязана Олимпийским играм, которые проводились там раз в четыре года и длились считанные дни. В перерывах между играми пустовал огромный стадион, зарастала травой беговая дорожка стадиона, покрывались дикой порослью откосы холма и насыпей, служившие для зрителей трибуной.

Не раздавался стук копыт и грохот колесниц на близлежащем ипподроме. Не тренировались атлеты на просторной площади пшиасии и в монументальном здании палестры. Не слышались голоса в леонидайоне — гостинице для почетных гостей.

Зато во время Олимпийских игр все вокруг оживало, кипела жизнь. Прибывали десятки тысяч атлетов и гостей, до отказа заполнялись грандиозные по тем временам спортивные сооружения, которые по своей сути мало чем отличались от современных спортивных комплексов. На Олимпиадах выявлялись лишь победителей п отдельных вилах соревнований — Олимпиоников. Но в основном собирались для того, чтобы участвовать и обрядовом празднике, посвященном Зевсу.

Один из поэтических мифов древней Греции повествует о том, как возник олимпийский стадион. По легенде, примерно в XVII в. до н. э., Геракл и его четыре брата высадились на Пелопоннесском полуострове. Там, у холма с могилой титана Кроноса, побежденного и борьбе своим сыном Зевсом, Геракл

о честь победы своего отца над дедом организовал соревнования со своими братьями в беге. Для этого на площадке у подножия холма он отмерил расстояние в 11 стадий, которое соответствовало 600 его ступням. Импровизированная беговая дорожка длиной 192 м 27 см и послужила основой будущего Олимпийского стадиона. На протяжении тре> столетий именно на этой Прimitивной арене проходили игры, названные позднее Олимпийскими.

К 776 г. до н. з. все государства, расположенные на Пелопоннесском полуострове стали принимать участие в Олимпиадах и именно с этой даты началась традиция увековечивать имена победителей.

Официально праздник длился пять дней. Накануне торжественного открытия Олимпийских игр на берегу реки Алфей вблизи стадиона раскидывали шатры и палатки. Сюда кроме многочисленных поклонников спорта устремлялись торговцы различными товарами и владельцы развлекательных заведений. Так, еще в древние времена, в организационную подготовку Игр вовлекались разные социальные слои населения Греции,

Олимпийские игры по мере роста их популярности оказывали влияние на центр Олимпии — Альтиса. Более 11 веков в Олимпии проводились игры, и которых при-; мали участие жители всей страны. Подобные же игры проходили и в других центрах страны, но ни одни из них не могли равняться с Олимпийскими.

## 4. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОЛИМПИЙСКОГО ОГНЯ

В греческой мифологии считалось, что все искусства у людей от Прометея. В мифологии Прометей был противопоставлен Зевсу, занимал позицию мученика, пожертвовавшей собой ради людей. Коварный и жестокий Зевс действовал против соперника, используя грубое насилие. Одю из прекраснейших легенд прошлого повествует о богборце и защитнике людей Прометее. Прометей, благодетель лкдей, даровал человечеству независимость от природы. Он шодгил огонь с Олимпа, принес его в тростнике и научил смертных пользоваться им. Как гласят мифы, Зевс повелел Гефесту приковать Прометея к Кавказской скале, пробил ему грудь копьем, а огромный орел каждое утро прилетал клевать печень титана, ежедневно вырастающую вновь. Прометей был спасен Iepаклом. Греки умели любить своих богов, они хотели выразить свою признательность этому титану, поэтому культ Прометея воплотился в одном из видов Олимпийских игр - состязании бегунов с горящими факелами.

Фигура этого титана остается и ныне одним из самых ярких образов в греческой мифологии. Выражение «прометеев огонь» означает стремление к высоким целям в борьбе со злом. Разве не тот же смысл вкладывали и древние, когда около трех тысячелетий назад зажигали Олимпийский огонь н роще Альтиса?

Во время летнего солнцестояния участники соревнований и организаторы, паломники и болельщики воздавали почести богам, зажигая огонь на алтарях Олимпии. Победитель соревнований по бегу удостоивался почести зажечь огонь для жертвоприношения. Блеск этого огня прекращал на время войны, приводил к соглашению враждующие стороны, соперничество приветствовалось только па беговых дорожках Вот почему позже была возобновлена традиция зажигания огня а

позднее и доставки его к месту проведения состязаний. Церемония зажжения огня, проносимого не только через страны, но и континенты, — особый олимпийский ритуал.

Впервые олимпийское пламя вспыхнуло в первый день игр на стадионе Амстердама в 1928 г. Однако не осталось никаких свидетельств, что этот огонь был доставлен, как велит традиция, эстафетой из Олимпии. Начало факельным эстафетам, доставлявшим огонь из Олимпии в города проведения Олимпиад, было положено в 1936 г. Бег факелоносцев — один из наиболее торжественных моментов Игр. 20 июня 1936 г. в Олимпии был зажжен огонь, совершивший затем путь в 3075 километров по дорогам Греции, Болгарии, Югославии, Венгрии, Чехословакии и Германии. А в 1948 г. факел впервые совершил морское путешествие.

Но не все было так «гладко» и радостно в истории Олимпийских игр. В 394 г. н. а. римский император Феодосий I издал указ, запрещающий дальнейшее проведение Игр. Император принял христианство и решил искоренить антихристианские игры, прославляющие языческих богов. Императорский указ выполнялся полторы тысяч лет. В последующие века спорт потерял его демократическое значение, которое придавали ему в Древней Греции, он перестал играть роль наиболее доступного средства общения между народами.

## 5. ВОЗРОЖДЕНИЕ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР. РАЗВИТИЕ ИГР В XIX в.

В эпоху Ренессанса, когда вновь возник интерес к искусству Древней Греции, вспомнили и про Олимпийские игры. В начале XIX в. спорт в Европе получил всеобщее признание, поэтому естественно, что возникло стремление организовать нечто подобное и грандиозное, где спортсмены из разных стран мира могли бы показывать высокие результаты. Предысторией, своеобразным толчком к этому послужило проведение локальных игр в Греции (1859, 1870, 1875, 1879 гг.). В организации международного Олимпийского движения активное участие принимал французский общественный деятель, педагог и историк Пьер де Кубертен. В конце XVIII в. рост экономико-культурного общения между государствами был настолько высок, что призыв Пьера де Кубертена «Нужно сделать спорт интернациональным, нужно возродить Олимпийские игры!»\* нашел должный отклик во многих странах.

23 июня 1894 г. в Париже в Большом зале Сорбонны собралась комиссия по возрождению Олимпийских игр. Не генеральным секретарем стал Пьер де Кубертен. Затем оформился Международный олимпийский Комитет — МОК, в который вошли наиболее авторитетные и независимые граждане разных стран. По решению МОК игры Первой Олимпиады должны были пройти в апреле 1896 г. в столице Греции. Энергия Кубертена и энтузиазм греков преодолели многие препятствия, о которых будет сказано ниже, и позволили выполнить намеченную программу. Первые Игры вызвали у публики невероятный интерес, трибуны стадиона, рассчитанные на 70 тысяч мест, вместили в себя 80 тысяч зрителей. Все присутствующие на стадионе увидели красочные церемонии открытия и закрытия возрожденных Игр, награждение победителей соревнований. Об успешно проведенных Олимпийских играх всему миру рассказала пресса, и общественность с одобрением встретила начинание.

Где в начале подготовки Игр в Афинах выявились финансовые трудности, связанные с экономикой Греции. Пре-

мьер-микистр страны Триконис сразу же заявил Кубертену, что Афины не в состоянии осуществить столь крупное международное мероприятие, связанное с большими финансовыми затратами и объемами работ по переустройству города и подготовке спортивных сооружений. Лишь поддержка населения помогла преодолеть это препятствие. Видные общественные деятели Греции образовали Организационный комитет и изыскивали средства. В фонд подготовки Игр поступали взносы от частных лиц, образовавшие крупные суммы. Были выпущены почтовые марки в честь Олимпийских игр. Доход от их реализации пошел в фонд подготовки. Энергичная работа Оргкомитета и участие всего населения Греции принесли желанный результат.

Долгожданное мероприятие состоялось, но спортивные результаты соревнований разочаровали многих. Причиной тому послужила неподготовленность Греции, которая не смогла предоставить качественные спортивные сооружения и обогреть.

Знаменитый Панафинский стадион, обшитый в белый лампор, для такого массового зрелища оказался явно маленьким. Спортивная арена была слишком узкой, да еще и с уклоном по одному краю, что причиняло неудобства легкоатлетам. Мягкая гаревая дорожка к финишу заметно возвышалась, а виражи оказались слишком круты. Пловцы, за неимением бассейна, соревновались в открытом море, где старт и финиш были обозначены растянутым между поплавками канатом. Неудобства испытывали не только спортсмены, но и болельщики из разных стран. Невиданный приток туристов, устремившихся в Афины, нужно было где-то разместить, дополнительно найти для него обслуживающий персонал, а также чем-то накормить.

В настоящее время Мраморный стадион в Афинах служит историческим памятником.

## 6. РАЗВИТИЕ ИГР В XX в.

Сегодня организация современных Олимпийских игр под силу лишь экономически развитым странам. Для проведения этого мероприятия выбираются только те города, которые имеют необходимые спортивные сооружения, а также могут должным образом принять необходимое количество гостей. Вынося решение об очередных играх 1900-1904 гг. в Париже и Сент-Луисе МОК исходил из того, что в этих городах в то же время проводились всемирные выставки. Расчет был прост — избранные города ко Франции и США уже имели минимально необходимые спортивные сооружения, а подготовка к всемирным выставкам обеспечивала условия для обслуживания туристов и участников Игр.

На соревнованиях игр II Олимпиады в Париже были показаны довольно высокие результаты. Однако расчеты на использование уже существующих сооружений и совмещение Игр со всемирной выставкой себя не оправдали. Соревнования проходили на аренах, далеко расположенных друг от друга и не рассчитанных на большое количество зрителей. Легкоатлетам были отведены в Булонском лесу грунтовые дорожки Ресинг-клуба, соревнования по плаванию проходили в Анжере, гимнастика — в Венсенском лесу, фехтование — в Тюильри, теннис — на острове Путо. Парижские игры стали частью программы третьей Всемирной выставки. Они привлекли мало зрителей, были слабо отражены в прессе.

Еще менее эффективными оказались игры III Олимпиады, проведенные впервые на Американском континенте в Сент-Луисе. Их так же приурочили к всемирной выставке 1904 г. Подавляющее большинство участников составили сами американцы. Соревнования проводились главным образом на спортивных площадках университета Вашингтона, рассчитанных на 40 тыс. мест. Беговая дорожка стадиона имела прямую в 200 м. Пловцы стартовали в искусственном русле реки на территории выставки с наспех сколоченного плота. Эти игры оставили малозаметный след в истории олимпийского движения.

Организаторы IV Олимпиады в Лондоне учли ошибки предшественников. В столице Великобритании за короткий срок был возведен стадион WHITE-CITY с трибуной на 100 тыс. мест. На его территории построили стометровый плавательный бассейн, арену для соревнований борцов и каток с искусственным льдом.

Олимпийские игры в Лондоне положили начало сооружению спортивных комплексов. Правильность решения тут же подтвердили высокие результаты, показанные спортсменами — участниками IV Олимпийских игр.

V Олимпиада была проведена в Стокгольме. Четкая работа Организационного комитета, а главное — специально построенный королевский стадион — принесли играм заслуженный успех. Малый размер стадиона, деревянный козырек над трибунами создавали хорошую видимость и акустику. Стадион был снабжен круговыми проходами и тоннелями. В дальнейшем спортивные комплексы, специально построенные для проведения в них Олимпийских игр, отличались уникальностью форм и высоким техническим оснащением.

Игры VII Олимпиады 1920 г. состоялись в бельгийском городе Антверпене. Олимпийский стадион был решен как сооружение городского назначения. Здесь любители спорта впервые наблюдали за хоккейными матчами, проводимыми на искусственном льду. Для соревнования велосипедистов был оборудован большой пелотром GARDEN-CITY. Участок канала Видьбек преобразился в водный стадион для соревнований по гребле. Футбольный турнир проходил на стадионе «Биршот». На стадионе во время церемонии открытия Олимпийских игр был поднят белый флаг с пятью переплетенными кольцами, символизирующими единство спортсменов всех континентов, и прозвучала олимпийская клятва.

VIII Олимпийские игры вновь прошли на территории Франции. На сей раз тщательная подготовка к соревнованиям велась в Париже. Организаторами игр был объявлен конкурс на лучший проект олимпийского стадиона. Победителем конкурса стал М. Фор-Дюжарик. Он разработал проект стадиона на 100 тыс. мест, с комплексом спортивных сооружений для соревнований по различным видам спорта и олимпийскую деревню для 2 тыс. спортсменов. Проект реализовать не удалось, но он послужил стимулом для создания подобных комплексов в будущем. В предместье Парижа для части спортсменов были построены деревянные одноэтажные дома с туалетами и душевыми кабинами.

Игры IX Олимпиады (1928 г.) состоялись в Амстердаме — крупном экономическом и культурном центре Нидерландов. К Играм в пределах города был построен стадион, который примыкал к городскому парку. Олимпийский комплекс включал в себя бассейн для плавания, теннисный корт, залы для бокса, борьбы, фехтования, тренировочные площадки. Вблизи стадиона проходил канал с гаванью для яхт, была построена гостиница.

Игры X Олимпиады в американском городе Лос-Анджелесе (1932 г.) отмечены началом формирования олимпийского комплекса города, включившего стадион, плавательный бассейн, Олимпийскую деревню. Построенный в античном стиле стадион «Колизей» (1923 г.) к Олимпиаде был реконструирован. Над центральной аркой стадиона горел олимпийский факел.

Для расселения спортсменов впервые была сооружена Олимпийская деревня, состоящая из 700 сборных жилых домиков. Проживание спортсменов из разных стран в одной деревне благоприятствовало установлению тесных контактов и взаимопонимания.

Однако отдаленность места проведения X от европейских стран и недостаточное развитие транзитных связей отрицательно сказались на числе участников.

В 1932 г. игры XI Олимпиады решено было провести в Берлине. В 1933 г. в Германии к власти пришли нацисты, которые стали использовать подготовку Олимпиады в своих пропагандистских целях. Для проведения Игр в Берлине был возведен комплекс, отличавшийся чрезмерной пышностью. Проект архитектора Вернера Марха наиграл был удостоен золотой медали.

XIV Олимпийские игры, проведенные в 1948 г. в Лондоне, воочию показали, как велика тяга людей к миру и взаимному сотрудничеству. Организованные в условиях жестокого послевоенного режима экономии, они, тем не менее, привлекли рекордное для того времени число стран-участниц (59) и множество туристов.

Новых спортивных сооружений к Играм не построили. Но впервые соревнования по плаванию проводились в крытом бассейне.

В XV Олимпиаде 1952 г. в Хельсинки, в числе 69 национальных команд, впервые на олимпийскую арену вышли спортсмены Советского Союза. Дебютанты, вопреки прогнозам, добились поразительных успехов. В неофициальном зачете они по очкам разделили первое и второе места с общепризнанными фаворитами — спортсменами США.

Игры XVI Олимпиады были впервые проведены на Австралийском континенте в Мельбурне. Отдаленность олимпийской столицы от подавляющего большинства развитых стран, своеобразные климатические условия создавали определенные трудности для участников и гостей Игр, прибывших на «зеленый континент». Но организаторы приложили много стараний, чтобы преодолеть эти препятствия. Высокие спортивные достижения, показанные посланцами разных стран, стали лучшей оценкой деятельности Оргкомитета.

Игры XVII Олимпиады 1960 г. в Риме можно считать началом нового направления в организации подготовки последующих Олимпиад. Впервые была сделана попытка охватить весь круг вопросов, подлежащих решению Организационного комитета, наряду с подготовкой и строительством спортивных комплексов, большое внимание уделено совершенствованию инфраструктуры олимпийской столицы — Рима. По древнему городу проложили современные автомагистрали, ряд старых зданий и сооружений снесли, некоторые древнейшие памятники архитектуры Рима были переоборудованы для проведения в них соревнований по отдельным видам спорта. Примечательны игры Римской Олимпиады еще и тем, что с них велись телевизионные передачи в некоторые страны Европы.

При подготовке XVIII игр в Токио (1964 г.) было израсходовано 2 668 млн. долларов.



Организаторы Олимпийских игр на Азиатском континенте подготовили более 110 различных объектов для соревнований и тренировок спортсменов. Характерным для токийских игр стало то, что в спортивном судействе была впервые использована электроника. Новый этап в развитии средств массовой информации открыли телевизионные передачи, транслируемые через спутники.

В 1968 г. Олимпийские игры были проведены на территории Латинской Америки, Город Мехико с честью выполнил почетную обязанность хозяина XIX игр.

Организаторы игр XX Олимпиады в Мюнхене учли опыт Рима, Токио и Мехико и сделали все возможное, чтобы превзойти достижения предшественников. Олимпийский комплекс включал в себя оригинальной конструкции стадион, универсальный дворец спорта, крытые велотрек к бассейн. Кроме того, был построен стрелковый комплекс, гребной канал, ипподром и ряд других спортивных сооружений. Организаторы Игр объявили Мюнхен олимпийским центром коротких расстояний и зеленых ландшафтов.

Главной ареной для XXII Олимпиады стал московский стадион в Лужниках. Организаторы Игр всесторонне изучили опыт своих предшественников, традиции Олимпийского движения. Для спортсменов-участников были возведены огромные корпуса Олимпийской деревни, в которой размещалось до 15 тыс. человек. К Москве соорудили новые подземные пути, соорудили линии метро, в несколько раз увеличили жилищный фонд.

XXVII Олимпийские игры вновь прошли в Австралии -

в Сиднее. Подготовка к соревнованиям была проведена на высочайшем уровне, оснащение соответствовало последнему слову техники. Единственное, с чем не смогла справиться ни одна техническая новинка, так это с климатическими условиями. Думается, что это неподвластно никому.

С древности Олимпийские игры были главным спортивным событием всех времен и народов. На период проведения Игр все страны прекращали войны, на земле воцарялось согласие. Борьба за звание лучшего велась достойными людьми и только в честной борьбе.

Многовековое Олимпийское движение преодолело немало препятствий на своем пути, было подвержено и забвению. Но несмотря ни на что Олимпийские **игры живы и по сей день**. Конечно, это уже не те соревнования, не то **чествование** победителей. Трудно сегодня представить, **например, въезд** чемпиона в родной город через пролом в стене.

В наши дни Олимпиады — одно из крупнейших событий в мире. Игры технически оснащены — за результатами следят компьютеры и телекамеры, время определяется с точностью до тысячных долей секунды. Любители спорта в любом уголке мира могут приобщиться к всемирному празднику, спутниковые антенны направлены на все стороны света. С совершенствованием спортивного оборудования, совершенствуются и виды спорта. В разряд Олимпийских вводятся новые спортивные игры.

За последние годы Олимпийское движение приобрело грандиозные масштабы, и столицы Игр на время их проведения становятся столицами мира.

## БОГИ ЕГИПТА

С появлением на земле живого существа, наделенного разумом, наша планета переходит на новую стадию своей истории, образуя неравновесную развивающуюся систему «человек — природа». Здесь наблюдается яркая взаимосвязь этой системы и с мифологическим мышлением древнего человека, и с формированием более конкретизированных способов познания мира. Первоначальная мифология создана древними народами и является тем образным языком, который на примитивном уровне пояснял людям явления природы. Все материальное, видимое в природе принималось "за видимый образ божества: небо, солнце, звезды, земля, горы, вулканы, реки, деревья, растения — все это представляло собой различные божества, которые воспевались древними поэтами, образы которых ваялись скульпторами, запечатлевались художниками. В системе «человек - природа» первичное начало представлено природой, поэтому она, в свою очередь, воздействуя на формирование культуры.

Египетская мифология очень близка к греческой. После покорения Египта Грецией завоеватели стали интересоваться историей и культурой этого государства, изучать верования египтян; они придали египетским мифам свою окраску и отождествили многих египетских богов с олимпийскими богами. «Па першинг божественного египетского пантеона,— ПИШРГ

Марнотт, известный французский египтолог, — восседает бог единый, бессмертный, иеситворенный, невидимый и скрытый для обыкновенных смертных в глубине его сущности. Он — творец неба и земли, он сотворил все, что существует, и ничто не сотворено без него. Это бог, существующий исключительно для посвященных в таинство святилища\*. Новейшие открытия египтологии подтвердили эти предположения. Но вне святилища бог принимает тысячу самых разнообразных образов, потому что его собственные атрибуты и воплощения являются для непосвященной толпы видимыми богами, которых искусство воспроизводит и как бы размножает в бесчисленных образах, разнообразных до бесконечности.

Все разнообразие форм, в которое облачают художники египетских богов, можно объяснить различными историческими изменениями в стране и религии. Египетская религия состояла из великого многообразия культов, которые подвергались в течение нескольких веков множественным изменениям. В свое время долину Нила заселяли народы всевозможных рас, каждая из которых внесла в религиозные верования отпечаток своего характера, ума (фидопфе-кого, суеверного).

Восточные страны — это великие основатели религиозных систем. Африка же является страной фетишизма (почита-

ния материальных предметов), анимизма (веры в многочисленных душ и духов), магии (колдовства и суеверия), малы (сверхъестественных сил). Народы Центральной Африки, так называемая черная раса, всегда поклонялись хищным зверям, обитателям местных пустынь. Человек чувствовал себя намного слабее хищника, поэтому созданные им божества обладали тем, что недоставало человеку, — мощью, силой, проворством, ловкостью, хитростью и т. п. Впрочем, греки, склонные искать в своих мифах сходство с «чужими богами», несколько иначе трактуют образы египетских богов. Вот один из примеров. Во время ожесточенной борьбы олимпийских богов с титанами многие боги, спасаясь от своих преследователей, вынуждены были бежать в Египет. Чтобы титаны не смогли узнать их, они принимали образы или формы животных. Египтяне, в свою очередь, принимали искаженные формы, заимствованные греческими богами, за действительные. И поклонялись этим изображениям. Греки, желая изобразить египетских богов, отняли у них животный (как им казалось, постыдный) характер, чем совершенно преобразили их образы.

Египетская религия, как и само царство, была, не чем иным, как собранием местных культов, а потому в ней прослеживается своеобразная перекличка — встречается повторение одних и тех же идей, воплощенных в различные типы с некоторыми вариациями. Египтяне поклонялись бесчисленному множеству богов, но среди них четко выделяется понятие о высшем и едином божестве, которое определенно выявляется, как бы его ни называли. Верховное положение одного бога отчетливо выражено в формуле: «Ты (Лмон) один, который создал все, ты единственный, который сотворил живое, из глаз которого Появились люди, из уст которого произошли боги». Хотя в древнеегипетской религии несомненно присутствуют элементы «коллегальности», особенно в поворотные моменты деятельности богов, когда они, например, единогласно решают истребить людей, или когда решают важный вопрос о присуждении Гору царского титула, или когда перед Владыкой вселенной — богом Ра — выступают со своими сонетами другие боги пантеона.

У древнего человека существовал очень важный критерий расположения богов по рангам и ступеням. В центре вселенной находится верховное божество, творец вселенной, демиург, далее следует деление на «старший» бог, «младший» бог, «великий?», «невеликий» и т. п. Важными богами являлись Осирис, Исида — его сестра и супруга, Гор — их сын. Об этих богах сложены мифологические циклы, и эти мифы как бы являются символическим отображением борьбы солнца и мрака, света и тьмы.

В пересказанных греками египетских легендах объясняется множество эмблем и символов, часто встречающихся на памятниках египетского искусства. Рассмотрим одну из наиболее известных легенд.

Исида — богиня плодородия, воды и ветра, которая дала людям рожь и ячмень, символизирует женственность и семейную верность. Осирис — бог производительных сил природы, изобретатель земледельческих орудий, научил людей сеять и жать зерновые, сажать виноградники, выпекать хлеб и т. п., к тому же он огочивал общество, вернее, организовал общественную жизнь, дал людям законы; кроме того, он царствует в загробном мире. Тифон (Сет), брат Осириса, — бог «чужих стран», олицетворяет бесплодность пустынь и злое начало. Гор (Хор), сын Исиды и Осириса, — бог Солнца, покровитель царской власти. Нефтида (Небетхет), сестра Осириса и Исиды, — ее сущность в египетской религиозной литературе оста-

лась невыясненной. С египетского Небетхет переводится как «владычица дома», ее также принято считать покровительницей рожениц.

Пока Осирис странствует по Азии, занимаясь благодеяниями и завоевывая признание людей не грубой силой, а чарующей музыкой, коварный Тифон продумывает план убийства брата, желая царствовать вместо него. Все его попытки осуществить свой план разбиваются о силу воли Исиды. У Тифона есть сообщница — царица эфиопов Азо. По возвращении да победоносного похода Осирис устраивает пир. Тифон, явившийся на пир, велел внести великолепный саркофаг, вызывающий восторженные похвалы пирующих. (Египтяне часто еще при жизни заказывали себе роскошные гробы.) Саркофаг заранее изготовлен по мерке брата и коварный Тифон объявляет, что подарит его тому, кто в нем свободно поместится. Желая много, но никому он не подошел по росту. Наступила очередь Осириса. Как только он лег в саркофаг, Тифон и его сообщники тут же захлопывают крышку заливают ее свинцом и бросают в Нил, откуда он по одному из устьев реки попадает в море. Так погиб после двадцативосьмилетнего царствования Осирис. До Исиды доходит весть о гибели супруга; она облачается в траурные одежды и в сопровождении Нефтиды отправляется искать его тело. Саркофаг она находит в вересковом кустарнике близ Библа. По одной из версий мифа, Исида извлекла из тела погибшего мужа жизненную силу и зачала от мертвого Осириса сына — Гора. По другой версии Тифон не заточил брата в саркофаг, а разрубил тело Осириса на четырнадцать частей и разбросал их по всем рукавам Нила. Исида собрала все части тела и погребла их в Абидосе.

Когда Гор вырос, он отомстил Тифону за смерть отца и добился признания себя как единственного наследника Осириса.

Согласно преданиям, Осирис, прежде чем стать богом, царствовал в Египте, и память о его благодеяниях стала олицетворением добрых дел, тогда как его убийца стал отождествлением зла. Эта же легенда имела и другое объяснение: Осирис есть заходящее солнце, убиваемое или поглощаемое темнотой-мраком, Исида — луна, абиромая и хранящая до восхода солнца его лучи, Гор — восходящее солнце — своей мезью за отца рассеивает темноту. Но если солнце есть видимое проявление Осириса, то добро есть его нравственное проявление; когда заходящее солнце умирает, оно вновь появляется на горизонте в образе Гора — сына и мстителя Осириса. Точно так же добро, погибающее от зла, вновь появляется уже торжествующим добром, но в виде зла, победившего зло. Осирис олицетворяет заходящее солнце, поэтому он царствует в подземном мире, творит суд над умершими, на-раждает праведников и карает грешников.

Древние египтяне разделяли все земное пространство на две части. Долина Нила, «добрая» земля, позебающая для жизни людей, принадлежала добрым богам — Исиде и Осирису, тогда как бесплодная, жгучая пустыня, а также зловредные болота Нижнего Египта, подходящее местожительство для «недочеловеков» азиатов, кушитов и пр., — владения злого Тифона. Земледельческие племена, населявшие долину Нила, поклонялись священному быку, символу земледелия Апису, а образе которого был воплощен Осирис. А кочующие племена пустыни, всегда презираемые оседлыми жителями городов, использовали для верховой езды осла, и осел — животное, посвященное Тифону. Губительные испарения ояют ЯЙЛЯКМ-ся творением злого духа, поэтому они воплощены в крокодиле, также посвященном Тифону,

Гор не убил Тифона, поэтому зло продолжает существовать на земле, но значительно ослабленное, потерявшее первоначальную силу; тем самым Гор упорно победу божественного закона над беспорядочными силами природы. Осирис часто изображался в виде мумии; его атрибуты — крюк или кнут, символ власти, эмблема Нила — крест с ушком наверху; это атрибут всех египетских богов, и исследователи древнеегипетской мифологии называют его ключом Нила. Иногда Осирис изображается с головой быка.

Исиду в греко-римском мире называли не иначе как «та, у которой тысяча имен». Исида, вероятно, большей частью олицетворяла небо — изображалась в виде коровы или женщины с коровьими рогами на голове, — так как именно этот образ ассоциируется с более древней египетской богиней Хатор, олицетворявшей небесное пространство, по которому движется солнце, и изображавшейся в виде женщины с рогами и иногда ушами коровы. Отличительные признаки Исиды — диск, двойная корона, указывающая на владычество над Верхним и Нижним Египтом, и рога, па которые разгневанный Гор заменил корону матери за то, что та пощадила Тифона, приведенного к ней в оковах. Из-за того что богиня изображалась с головой коровы, греки отождествляли ее с нимфой Ио, превращенной Зевсом в корову.

На одной из древнейших статуй изображена Исида с головой коровы, кормящая грудью Гора. Считалось, что Исида покровительствует роженицам, облегчает роды и определяет судьбу новорожденных царей. В честь этой богини устраивались празднества, известные как таинства Исиды, в них принимали участие только жрецы и посвященные.

Гор — борец с врагами солнца, чаще изображался в виде сокола или человека с головой сокола.

Его символ — солнечный диск с распростертыми крыльями. Фараоны в Египте считались «служителями Гора», его преемниками власти. Считалось, что Гор охраняет своими крыльями фараонов, это хорошо показано на статуе фараона Хефрена, на затылке которого сидит сокол, прикрывающий голову правителя крыльями.

Древнеегипетские легенды устно передавались из поколения в поколение, но только благодаря грекам, записавшим эти легенды, они дошли и до нас. Так как греки старались объяснить происхождение египетских богов, то у них постоянно ведется переключки с греческими богами. Так, Тифон, временно побеждающий Осириса, воспринимается греками как великан Тифон, временно победивший Зевса. В греческом изложении Осирис и Исида — дети бога Солнца Ра. В наказание за измену разгневанный Ра объявил супруге, что у нее не могут родиться дети ни в какой день в году (в то время календарный год состоял из 360 дней). Гермес, виновник создавшейся истории, чтобы исправить ситуацию, пустился на хитрость; предложил Луне сыграть с ним в кости. Выиграв у Луны семидесятую часть ее света, он сотворил из нее пять дней в году, в которые и родились пять основных египетских богов: Осирис, Исида, Тифон, Гор и Нефтида.

В изобразительном искусстве Осирис чаще показан в сценах похоронных церемоний или суда над умершими. Исида и Гор — в сценах бытовой жизни или связанных с земледелием. Нефтида часто изображалась в образе женщины с иероглифом своего имени на голове, ее часто можно увидеть на саркофагах и ящиках для канон (алебастровых сосудов, куда помещались удаленные из тела перед мумификацией внутренние органы). В литературе же она обычно сопровождает Vkn-iy.

Осирис — основной бог Египта, поэтому его имя фигурирует почти по всех египетских мифах и аллегориях. Жизненный путь человека уподоблялся «пробегу» солнца, при этом закат солнца, уход его за горизонт, воспринимался египтянами как образ смерти. Душу усопшего Осирис должен был провести к жизни вечной, пройти вместе с ней через все испытания, которые назначены этой душе для очищения ее от греха. Осирис, сопровождая душу умершего в загробный мир, смягчал суровость привратников ада, боролся с чудовищами, населявшими загробный мир, а победив мрак с помощью входящего солнца — Гора — восседал в страшном судилище смерти и открывал очистившейся душе врата вечного жилища. Восход солнца являлся символом второго рождения, жизни вечной. С эпохи Среднего царства каждый умерший египтянин отождествлялся с Осирисом, то есть умерший, подобно Осирису, оживет после смерти, поэтому по всех заупокойных текстах того времени перед именем усопшего стоит имя Осириса. Изображался Осирис обычно сидящим возле деревьев или с виноградной лозой, обвивающей его фигуру. Подобно всему растительному миру, расцветающему каждый год, тело Осириса всегда окрашивали в зеленый цвет. Иногда изображали прорастающее сквозь гроб Осириса дерево, иногда прорастающее сквозь мумию Осириса ростки злаков, которые поливает жрец.

Осирис, по мнению египтян, часто перевоплощался в быка Аписа. Если в священных коровниках Мемфиса появлялся на свет теленок с особенными священными приметами, жрецы тут же объявляли о милостивом воплощении. Осириса, и по поводу это известие вызывало народную радость и веселье. Голова быка должна была быть черной с белым треугольником на лбу, а тело — белым корпусом с черными пятнами определенной формы. Если Апис умирал своею смертью до двадцати восьми лет (возраст Осириса), его торжественно и пышно хоронили в подземельях храма Серапеума, развалины которого были недавно обнаружены. Если же Апис доживал до этого возраста, его убивали.

Гор родился в самый короткий день в году, в тот день, когда цветет лотос, поэтому изображения Гора и лотоса часто встречаются как в скульптурных композициях, так и на барельефах. Цветущий лотос — эмблема Нила и вечной жизни. Иногда Гор изображался в виде мальчика, сидящего на цветке лотоса, с поднесенным ко рту пальцем, поэтому считали, что это изображение бога молчания.

Богиня Нефтида, отождествляемая греками с Афродитой, — супруга и сестра Тифона. По Плутарху, от союза с Осирисом у Нефтиды родился сын Инну (сгинет.), Анубис (греч.), отождествляемый греками с Гермесом. Анубис — покровитель мертвых, бог бальзамирования, изображался в виде человека с головой шакала или собаки. В некоторых мифах Анубис вместе с Исидой ищет тело Осириса, охраняет его от врагов, бальзамирует, погребает. На одной из фараоновских гробниц в Фивах изображен Анубис, исполняющий погребальные обязанности. Он стоит подле ложа, на котором лежит мумия. Под ложем стоят четыре сосуда: у первого вместо крышки — голова человека, у второго — голова павиана, у третьего — голова шакала и у четвертого — голова ястреба. Эти головы являлись воплощением второстепенных божеств, которые должны были охранять внутренности умерших, помещенные в эти сосуды. Такое изображение довольно часто встречается на надгробных памятниках. Анубис отождествлялся у греков с Гермесом, который являлся проводником душ в мир мертвых. Бог мудрости, счета и письма (опять же параллель с Герме-

сом) — Тот — с головою ибиса, олицетворял божественный разум, который сотворил всю Вселенную. Тот разогнал первобытный мрак, рассеивает невежество и дурные мысли. Ибис и павиан посвящены этому богу. Ибис — птица предвещающая будущее, появляющаяся в Египте перед разливом Нила. Кроме того, она олицетворяет геометрию и ее науки, основанные на ней: когда ибис поедает корм, его клюв и лапы образуют равнобедренный треугольник.

В обязанности Тота входило наблюдение за разливом Нила, так как от уровня воды в реке зависел урожай и обеспеченность египтян запасами еды. На одном из барельефов в Храме Фил изображен Тот с головою ибиса, держащий в одной руке зубчатую линейку — символ разлива Нила, а в другой — тростник, которым собирается отметить уровень подъема воды. Иногда Тот изображался в образе павиана, пишущего на табличках.

Египтяне верили в бессмертие души. Благодаря этой доктрине в Египте установились своеобразные похоронные обряды, сложились эмблемы, изображавшиеся на надгробьях, возводились пирамиды, установились основные виды искусства, его стилистические особенности. Главным критерием считалась строгая система композиционных и иконографических правил, названных «канонами». В древнеегипетском искусстве каноны не менялись на протяжении многих столетий. Пирамиды и храмы сооружались не как архитектурные изыски, а как усыпальницы. В гробницах помещались портретные статуи в качестве нетленных двойников покойных, убежищ для их бессмертных душ. Внутренние стены гробниц обильно украшались росписями и рельефами, сюжеты которых повествовали о подвигах умершего. Боя доктрина о бессмертии души ясно изложена в египетском похоронном требнике. Эта священная книга, состоящая из молитв, гимнов и похоронных обрядов, укладывалась в гроб каждому умершему. Вторая глава этой книги была посвящена жизни, начинающейся после смерти, а сорок четвертая — бессмертию новой жизни. Бессмертие было обещано тем душам, которых Осирис признал праведными. Души праведников должны были вернуться в телесную оболочку и обрести вечную жизнь. Души же грешных подвергались второй смерти, за которой следовало небытие. «Чтобы душа могла вновь соединиться со своим телом», был введен обычай бальзамирования.

Бог Тот всегда присутствовал в сценах суда над душами, поэтому его изображение довольно часто встречается на надгробных памятниках. Он часто изображался с богиней-львицей Пахт — «обладательницей зорких глаз и острых когтей». Пахт — богиня правосудия, поэтому для грешников она принимала образ злобной львицы, для праведников — ласковой кошки. Душа умершего предстала перед судьями, помощниками Осириса, ее допрашивали, а сердце умершего взвешивали на весах, уравновешенных истиной. Бог Тот записывал «данные», вес добра и зла, а Осирис выносил приговор.

Душа грешника могла получить наказание в виде воплощения его в тело какого-нибудь нечистого животного, например свиньи. Священная лодка отвозила нечистое животное на землю, в обитель живых. Со смертью этого животного душа была предана небытию, согласно первой жизни человека на земле.

Хотя нам и известны главные египетские боги, но до этого два основных города, Мемфис и Фивы, бывшие столицами двух отдельных царств, имели своих богов. Богом города Мемфис был Птах. Он, как правило, изображался в виде муны, в плотно облегающем одеянии, с обритой головой. Птах —

творец мира, создавший первых восемь богов; мир и все, что населяет этот мир, а также ремесла и искусства. Птах есть именно то божество, которое снабдило бога Ра, сотворившего Вселенную, всеми элементами, которые нужны были для сотворения мира. Птах часто изображался попирающим ногами крокодила, символ мрака, со скарабеем (нав'кшым жуком) на голове — символом воскресения.

Покровителем Фив являлся Амон — бог-творец, создатель всего сущего, заставляющий природу ежегодно возрождаться. Священное животное Амона — баран, поэтому к храмам в Фивах, посвященных Амону, вели дорожки, по обе стороны украшенные бараньими головами. Изображался бог в виде человека в красной короне с двумя высокими черными перьями и солнечным диском, реже — с головой барана. Греки отождествляли Амона с Юпитером. Амон, с приобретением всецелетского значения, отождествляется с богом солнца Ра — Амон-Ра. Его супруга, богиня Мут, считалась царицей неба и владычицей ночи, она же была матерью восходящего солнца. Мут всегда изображалась с двойной короной — эмблемой господства над Верхним и Нижним Египтом. Священное животное Мут — корова. Имя Мут писалось иероглифом коршуна, который читался «мут?», поэтому, наверное, отличительным признаком богини был ястреб, символ материнства (древние египтяне полагали, что все ястребы — самки).

Видимым воплощением Амона считался Нил, которому Египет обязан был своим плодородием. В таких случаях Амона называли Амон-Кил или Кнуфис. На барельефе храма Дендеры Амон-Нил изображен с бараньей головой, украшенной перьями, крылья его распушены, в одной руке — ключ Нила, в другой — парусное судно. Это божество управляло разливом реки. Часто Амона изображали в синих тонах (цвет воды), с бараньей головой, иногда с козлиными рогами, символом размножения; на голове диск с солнечными лугами; в руке он держит символ Нила и жезл милостивых и добрых богов. За ним сидит его супруга, окрашенная в красный цвет, на голове у нее рога, а в руках — жезл с цветком лотоса и ключ Нила.

С Амоном связано обожествление фараонов — «сынов бога». Считалось, что фараон рождается от связи Амона с царицей-матерью, к которой биг является в виде ее мужа. Поэтому Амон и фараоны едкие владыки мира, его правители. Александр Великий, прекрасно изучивши Чобычаи египтян, понял, что для приобретения популярности и упрочения своей власти над Египтом он должен стать сыном бога, сыном солнца. Поэтому он отправился в оазис Амона, где находился главный храм, и оракул провозгласил его сыном Амона, или солнца. С тех пор египтяне повиновались ему беспрекословно. Потомки Птолемея следовали его примеру, получали почетный титул «сына солнца» от жреца в храме Амона.

Из древнейшего Карнакского храма Лиона во время празднества, посвященного этому божеству, впемядесят жрецов выносили на золотой барке статую АМОН, украшенную изумрудами и другими драгоценными камнями. Воплощенное в статуе божество в этот день изрекало свою волю, решало спорные дела, пророчествовало. По Плутарху, древние египтяне, в отличие от греков, у которых божества передвигались посредством колесниц, считали, что солнце и луна передвигаются только в лодках, плавая вокруг земли. Небольшие копии лодок божеств делались из ценнейших пород дерева, из слоновой кости или из золота и серебра, все они походили друг на друга, отличались лишь эмблемами и атрибутами.

Почти каждому египетскому богу было посвящено какое-нибудь животное, каждое имело индивидуальные формы

и собственные эмблемы и атрибуты. Боги Египта, будь они в виде мужчин, женщин или мифических полулюдей, внесли свою лепту в создание мира и, в свою очередь, составили ясную картину развития древнеегипетской мифологии, религии, культуры. Они, счастливые и несчастные, преступники и жертвы, мудрые и несправедливые, составили мифы и легенды, объяс-

няющие нам основные явления природы.

Мифология — интереснейшая наука, позволяющая понять не только психологию наших предков, но и их образ мысли. Мифология является тем единственным проводником в прошлое, которое мы постоянно ощущаем в сегодняшнем логичном, трезвомыслящем, научном мире.

## АНТИЧНАЯ МИФОЛОГИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОСТЬ

### План

1. Каким образом маленькая народность могла повлиять на большую Европу.
2. Изучение античной мифологии (о античной истории).

### 1. КАКИМ ОБРАЗОМ МАЛЕНЬКАЯ НАРОДНОСТЬ МОГЛА ПОВЛИЯТЬ НА БОЛЬШУЮ ЕВРОПУ

*Искусство* (живопись, скульптура, музыка, поэзия и т. п.) — тончайшая и ярчайшая связующая нить между эпохами. Культура народов глубокая, древняя, символичная, и чтобы понять ее, необходимо изучать первоисточники. Мифологические сюжеты присутствуют не только в фольклорной традиции различных народов, но запечатлены и в изобразительном искусстве. Начиная с эпохи Возрождения многие художники и скульпторы стали черпать сюжеты для своих произведений именно из сказаний и мифов древних греков и римлян. В любом художественном музее неискушенному посетителю нравятся те или иные шедевры, но зачастую ему остается неизвестно, что изображено на понравившихся полотнах или скульптурах (К. Брюллов «Встреча Аполлона и Дианы?», Рубенс «Персей и Андромеда», И. Айвазовский «Посейдон, несущийся по морю», В. Серов «Похищение Европы», В. Демут-Малиновский «Похищение Прозерпины», Бернини «Аполлон и Дафна» и пр.). Мифологические сюжеты в основе своей содержат глубокое философское содержание, поэтому нужно уметь не только любоваться формами, но и «видеть» смысл.

Греко-римская мифология глубоко проникла и в русскую литературу. Незнание античной культуры, мифологических персонажей, литературных сюжетов затрудняет изучение творчества Г. Р. Державина, раннего А. С. Пушкина, В. А. Жуковского, М. Ю. Лермонтова, басен И. А. Крылова и др., неграмотному человеку останется неясен лирический или сатирический смысл того или иного произведения.

Почему же именно мифы небольшого народа легли в основу общечеловеческой культуры? Почему именно с его образами связан образ мыслей современного человека? Ведь даже не задумываясь и не отдавая себе отчета, каждый человек в повседневной жизни использует а быденной речи мифологические образы: сизифов труд — имеется в виду бессмысленное, бесполезное времяпрепровождение; титанические страдания и гигантские размеры — это титаны и гиганты боролись с греческими богами; панический страх — подразумеваются пророчки бога Пана, которые наводили безотчетный ужас на людей; олимпийское спокойствие — спокойствие, которым обладали древние боги-обитатели священной горы Олимп; гомерический смех — это безудержный громовой смех богов,

описанный поэтом Гомером; к этому ряду можно отнести сравнение с Гераклом сильного человека, а с амазонкой — смелой и решительной женщины.

Основными предпосылками своеобразной мифологической «логики» являлось то, что первобытный человек не мог объяснить появление жизни на земле, назвать причины, вызывающие стихийные природные явления, перед которыми он был бессилён. Следствием этого явилось наивное очеловечивание всей природы, всеобщая персонификация. Так же, как на природные объекты переносились человеческие свойства, так и мифологическим, предкам присваивались черты природных объектов, особенно животных.

Само создание мифов было первым шагом человека к творчеству и познанию самого себя. Постепенно из отдельных сказаний, зародившихся в различных областях греческой земли, сложились целые циклы о судьбах героев и покровительствующих им богах. Все эти легенды, мифы и песни, исполнявшиеся странствующими певцами-аэдами, с течением времени объединялись в большие эпические поэмы, такие как «Илиада» и «Одиссея» Гомера, «Теогония» и «Труды и дни» Гесиода и множество других, не дошедших до нашего времени. Великие древнегреческие поэты-драматурги V и до н. э. Эсхил, Софокл, Еврипид — использовали для своих трагедий древние сказания о богах и героях.

Древние греки — деятельный, энергичный народ — не боялись познавать реальный мир, хотя он и был населен враждебными человеку существами. По безналичной жажде познания этого мира пересиливала страх перед неизвестной опасностью. Стремление познать мир во всех его проявлениях вызвали к жизни приключения Одиссея. Одиссей наделен превосходными практическими качествами — умом, прагматизмом, хитростью, ловкостью. Только такой герой может совершить поход с аргонавтами за золотым руном. Здесь в поэтической форме запечатлено все то же стремление узнать как можно больше о земле, на которой обитает человек. В поисках защиты от стихийных сил греки, подобно всем древним народам, прошли через фетишизм — веру в одухотворенность неживой природы (каменей, дерева, металла), — который потом сохранился в поклонении прекрасным статуям, изображавшим их многочисленных богов.

В верованиях и мифах древних греков можно заметить и следы анимизма — веры в одушевленность всех предметов, но довольно рано они перешли к антропоморфизму, создав своих

богов по образу и подобию людей, при этом наделив *got* непременными и непреходящими качествами — красотой, умением принимать любой образ и, самое главное, бессмертием. Древнегреческие боги, какими их запечатлела литература, были далеки от того представления о богах, которое сложилось в поздних монотеистических религиях. Они полны противоречий, могут быть добры и жестоки, милостивы и мстительны, они раздают свое благоволение и гнев по прихоти настроения. В отличие от людей, боги непредсказуемы. Они бесчеловечны в самом общем смысле, так как их поступки невозможно объяснить с помощью человеческой логики. Они бессмертны, но не всемогущи. Над богами властвует судьба — Рок и Ананке — необходимость. Три мойры — Клото, Лахесис и Атропос — пряли нить судьбы, вытаскивали жребий (черепок с записанной судьбой, назначенной богам и людям) и обрезали нить, устанавливая предел жизни. Даже бессмертие богов не очевидно, так как в древнегреческих мифах есть намеки на смертность небожителей. Упоминается, что в одном из городов полагали могилу Зевса.

Невозможность изменить судьбу описана в «Илиаде» в сцене, где Зевс бросает жребий Гектора и Ахилла па чашу Бесов, определяя, кто будет жив, а кто погибнет в бою. Жребий Гектора опускается, и он должен пасть от руки Ахилла. Желание Зевса не может изменить назначенный герою жребий.

И в других произведениях часто встречается «чаша веков», на которой решается дальнейшая судьба героев.

Боги и полубоги греческого мифотворчества были живыми, деятельными существами, непосредственно общавшимися с простыми смертными, вступавшими с ними в любовные союзы, помогавшими СВОИМ любимцам и избранникам. Боги и герои сказаний живо реагировали на различные жизненные ситуации, они радовались и разочаровывались, гневались. Древние греки создавали богов, которым были свойственны человеческие качества, но желания и деятельность которых проявлялись в более грандиозном и возвышенном виде. Герои сказаний проявляют ту же непосредственность восприятия различных жизненных ситуаций, что и простой человек. Они простодушны, благородны и одновременно жестоки к врагам. Это — отражение реальной жизни к реальным человеческим характерам древних времен.

Но если мифология греков поражает своей красочностью, разнообразием и богатством художественного вымысла, то римская не столь упорядочена. Римский пантеон включал и древние италийские божества, и богов множества народов, входивших в состав Римской империи, и азиатские божества, культ которых исповедовали солдаты и военачальники (в частности, наиболее могущественным и почитаемым солдатским божеством был Митра). Религиозные представления римлян содержали в своей основе те же исходные данные, что и у греков, — страх перед непонятными явлениями природы, стихийными бедствиями и преклонение перед производящими силами земли. Древний римлянин поклонялся еще одной группе божеств — божествам семейного очага. Это были Лары, Пенаты, а также Гении — божества конкретной местности (*genius loci*).

В отличие от греческих богов римские были не менее могущественными, но намного проще: об их подвигах, жизни, страданиях не слагались такие возвышенные, красивые легенды. Каждому римскому богу была подвластна только определенная сфера деятельности, и, по существу, эти божества были безлики. Молящийся приносил им жертвы, боги должны были оказать ему ту милость, на которую он рассчитывал. Для простого смертного не могло быть и речи об общении с божеством.

Исключением были лишь дочь царя Нумитора, Рея Сильвия, основатель Рима Ромул и царь Нума Помпилий.

Обычно италийские боги проявляли свою волю полетом птиц, ударами молнии, таинственными голосами, исходящими из глубины священного места. Молящийся римлянин, в отличие от грека, свободно созерцавшего статую божества, стоял, накрыв голову частью плаща. Таким образом он не только сосредотачивался на молитве, но и предохранял себя от собственного же любопытства, от ненароком брошенного взгляда на призываемого им бога, что было бы гротом непростительным грехом и кощунством.

Римляне не имели представления о той таинственной яркими и полнокровными образами мифологии, которую имели греки. Поклонение многочисленным богам, руководящим почти что каждым шагом римлянина, состояло главным образом в строго предписанных обычаями жертвоприношениях, молитвах и в суровых очистительных обрядах. Ки о каком свободном общении с богами не могло быть и речи.

Если бог не откликался на просьбу, то римлянин обращался к другому, третьему и т. д., пока его желание не воплощалось. Иногда это были «одноразовые» божества, к которым призывали один раз за всю жизнь. Так, например, к богине Нундине обращались только на девятый день рождения младенца. Она напоминала, что ребенок, очистившись, получает имя и амулет от дурного глаза. Божеств, связанных с получением пищи, было необычайное множество, поэтому для того чтобы римский земледелец мог обратиться к «нужному» божеству, римскими жрецами были составлены так называемые Индигитаменты — списки официально утвержденных молитвенных формул, содержащие имена тех (югов, которых следовало призывать, например, при засухе, при уничтожении урожая каким-нибудь жучком и т. п.

По мере того как значение и власть Римского государства возрастали, в Риме стали «приживаться» чужеземные божества. Римляне считали, что переселив богов завоеванных ими народов к себе и воздав им должные почести, Рим избежит их гнева. Но и привлекая к себе греческий пантеон, идентифицировав своих богов (Юпитера, Юнону, Марса, Минерву, Диану) с главными божествами греков или дав Гермесу имя Меркурия, сблизив Посейдона с Нептуном (этрусский бог моря Нептун) и просто заимствовав бога-покровителя искусства Аполлона, римляне не смогли отказаться от своих религиозных абстракций. Среди их святилищ были храмы Верности, Блестящего, Страха, Юности.

Рим открыл для себя и воспринял греческую мифологию, а затем превратил ее в греко-римскую. Благодаря именно римлянам сегодня мы можем, хоть и в копиях, увидеть произведения греческих скульпторов; прочитать я «Метаморфозы» римлянина Публия Овидия Назона прихотливые и причудливые, и при том же время такие трогательные в своей непосредственности творения греческого гения — народа.

## 2. ИЗУЧЕНИЕ АНТИЧНОЙ МИФОЛОГИИ ПО АНТИЧНОЙ ИСТОРИИ

Древнегреческие мифы и легенды заронились и были оформлены культами и жречеством Эгейского бассейна (на островах Крит, Делос, западном побережье Малой Азии, в различных областях европейской Греции (Эпире, Пелопоннесе, Фессалии, Беотии, Аттике). Многие местные божества стали со временем популярны во всей Элладе (таким был Дионис-

Загрей, Зевс, Персефона), другие, прежде могущественные, теряли свое значение и отходили на задний план, становясь второстепенными богами или признавались только на небольшой территории (как Латона и Лето, бывшие воплощением веры в Мать-богиню, подательницу урожая). Постепенно цикл мифов пополнялся героями — богатырями воинами, властителями, «потомками богов». Мифологическая эпоха переходила в легендарно-героическую.

Отражение этого процесса хорошо изучено в поэмах гомеровского цикла, в «Аргонавтиках», в трагедиях Эсхила и Еврипида. Литература помимо мифических персонажей стала включать и реальных исторических личностей, облагораживая и как бы проводя их через плавленную печь преданий и сказаний, из которой они выходили равными богам и не менее почитаемыми. Гомеровский цикл уже полон исторических реалий, что и было доказано в результате раскопок, проведенных Шлиманом. Это первый европеец, поверивший Гомеру и решивший отыскать реально существовавшую Троию — и добившийся успеха. Его открытие полностью перевернуло представления европейской науки о Древней Греции и сделало несостоятельным взгляд на ее искусство как на отражение исключительно вымышленных персонажей и событий.

Дошедшие до нас памятники древнегреческой литературы являются лишь небольшим осколком огромного богатства. Но еще меньше уцелело от дописанных песен и сказаний, исполнявшихся об олимпийцах, — плод позднейшей литературной обработки. На самом деле мифы были пестрыми и противоречивыми. Существовало множество вариантов одного и того же мифа о происхождении богов, титаномании — битве богов и титанов, возвышении Зевса и т. д. Постепенно в различных областях Греции сложились целые циклы сказаний о том или ином боге или герое.

Финикийские мореплаватели принесли в Ахею свои сюжеты. Крит, бывший могучим государством за много столетий до рождения Александра Македонского, уже знал могучего Зевса, Древнюю Грецию нельзя представлять себе как единое монолитное государство с единой религией и общим пантеоном богов и героев. Древнегреческая мифология складывалась из культов отдельных божеств, почитаемых в конкретной местности. На Крите родились мифы о Зевсе, принявшем облик быка и похитившем финикийскую царевну Европу. Но критское искусство невероятно часто использует атрибуты быка — бычьи рога, ритуальные танцы с быками, жертвоприношения, призванные умиротворить быка, колеблющего море и сушу, А Европа, по преданию, является прародительницей критских царей и того самого Миноса, который пленил чудовище в лабиринте, построенном для него мудрым Дедалом. И именно туда, на Крит, отправится герой Тезей, чтобы убить Минотавра (дословный перевод — бык Миноса), освободить греческие города от выплаты страшной дани.

На юге Греции расположен полуостров Пелопоннес. Его название происходит от имени легендарного правителя Пелопса (того самого, который подал в качестве угощения богам собственного сына). Аргонида создала цикл сказаний о Персее, герое, освободившем страну от страшного чудовища — одной из сестер Медузы Горгоны, чей взгляд превращал все живое в камень. Персонажем легенд стал и микенский царь Атрий и его потомки Атриды — могущественный род, пораженный роком. Один из Агридов, Агамемнон, встречается нам в «Илиаде». Это он покорил Трою, но был убит своей женой. Коварство Клитемнестры и месть ее сына Ореста за убийство отца много раз стали сюжетом трагедий.

Беотия дала свой цикл об обреченном роде Лаидов, потомков основателя Стовратий Фив — Кадма. Стрела рока поразила несчастного царя Эдипа, убившего отца и по неведению женившегося на собственной матери. Несчастный скитается по земле, не в силах изжить вину за тяжкие преступления, в которых он не виноват, — так было предопределено судьбой.

В Эпире, на севере Греции, появились сказания о Геракле, позже ставшем одним из любимейших героев всей Эллады. Сын Зевса и Алкмены, полубог и герий, Алкид по имени Геракл и сейчас остается очень популярным персонажем в искусстве. Его имя знают даже люди, никогда не слышавшие о других героях греческих сказаний.

Устойчивые циклы сказаний исполнялись аэдами, которые традиционно дополняли их импровизациями, новыми сюжетами, почерпнутыми в разных местах Эллады. Постепенно эти устные сказания складывались в устойчивые циклы, на основе которых были созданы «Илиада» и «Одиссея». Возможно, что другие эпические поэмы не дошли до нас. Автор «Илиады» и «Одиссеи» традиционно считается слепой аэд Гомер. Предположительно, эти поэмы были сложены в том виде, в котором они дошли до нас, не ранее VII в. до н. э., но так как записаны они были только в VI в. до н. э., трудно сказать, насколько отличается канонический текст от первоначального. Однако гомеровский цикл уже через несколько поколений после создания был настолько высоко оценен греками, что его изучали в античных учебных заведениях как в эпоху «классической Греции», так и позднее, в эпоху эллинизма и во времена Римской империи.

Устойчивая популярность гомеровского эпоса привела к тому, что скульптурные изображения сцен и различных эпизодов поэм очень часто встречаются в скульптуре, росписи на сосудах, а позднее и на фресках и мозаиках римской эпохи.

Греки прекрасно осознавали огромное значение Гомера для собственной культуры. Спустя 300 лет после создания эти поэмы приводили в восхищение Платона, который, хотя и изгнал поэтов из своего идеального государства, все же признал, что «этот поэт воспитал Элладу».

Историческая достоверность существования Гомера была предметом споров еще во времена поздней античности. Никаких сведений о месте и времени его рождения, какой-либо информации о жизни не сохранилось. Хотя это не является чем-то необычным для времени бесписьменного творчества, удивляет то, что отсутствуют даже легенды о столь знаменитом человеке. Слепота Гомера, которая была закреплена последующей культурной традицией, возможно, является лишь мифологическим символом: известно, что во многих культурах слепота — атрибут почти обязательный для пророков и вещих певцов. Семь греческих городов до сих пор оспаривают право называться родиной Гомера.

Культурное обновление в эпоху Ренессанса включило античное искусство и философию в общий пласт культуры, признав его непреходящую ценность. В это время вопрос об авторстве «Илиады» и «Одиссеи» не ставился. Но-развивающаяся филология, перешедшая от схоластики к анализу и критическому изучению письменных источников, заставила ученых и людей искусства задуматься: является ли факт авторства Гомера историческим или же это легенда, часть мифа, скрывающая за его именем множество создателей, оставшихся безымянными?

В конце XVIII в. немецкая литература стала широко использовать народное творчество. Фольклор занял серьезное место в числе источников вдохновения для многих поэтов. Ученые пересмотрели свой взгляд на то, что раньше казалось



безусловно примитивным и вульгарным. На волне этого признания немецкий филолог Вольф обратился к вопросу об авторстве Гомера и заявил, что поэмы — не произведение, созданное одним автором, а плод коллективной народной творчества, и литературная запись просто объединила несколько песен, посвященных одним героям. Точный текстовый анализ в то время был невозможен, но Фридрих Шиллер резко протестовал против такого подхода. Чуткий художник и великий поэт уловил в обеих поэмах главное: художественную цельность, единство не только сюжетное, но и композиционно-архитектоническое, а также гармоничность используемых выразительных средств. Шиллер утверждал, что поэмы объединяет не механическое, а органическое единство, указывающее на личность гениального автора.

С тех пор в распоряжении филологической науки появились новые методы исследований текстов, позволившие сделать осторожный вывод: «Илиада» и «Одиссея», скорее всего, принадлежат одному автору, по в процессе передачи, как устной, так и письменной, поэмы подвергались изменениям, в них добавлялись какие-то эпизоды. Возможно, кроме автора, мы должны поблагодарить неизвестного грека, записавшего поэмы и придавшего им целостность и наложившего на текст отпечаток своего таланта.

Долгое время историки не видели необходимости в изучении памятников древнегреческой литературы с целью получения достоверной информации о событиях прошлого. К XIX в. их содержание считалось сугубо фантастическим или культовым. Но во второй половине XIX в. появился человек, поверивший Гомеру. Им был немецкий археолог Шлиман. 10 лет он вел раскопки и поисках следом описанной в «Илиаде» Трои. И все-таки нашел этот город. Удивительно, но героические представления о великой битве мало соответствовали скромным размерам городка. Но Троя действительно существовала, а значит в основе поэмы лежат реальные события. Шлиман продолжил изыскания, и в 80-х годах XIX в. провел раскопки Микен и Коринфа. Греческие герои обретали реальные очертания. С этого времени начались обширные археологические работы, систематически проводимые на территории Греции, островах Эгейского архипелага, на Крите. В начале XX в. английский археолог А. Эванс открыл колоссальный дворцовый комплекс на острове Крит, там, где располагалась столица древнего царства — Кнос. Затем совместная работа греческих, американских, английских, итальянских ученых позволила установить, что критское влияние распространялось на Пелопоннес, Среднюю Грецию, многие острова. Здесь были найдены, глиняные таблички с письменами, написанными на основе алфавита, отличающегося от всех, что были известны к тому времени. Ученые не смогли прочитать их, но установили, что встречаются надписи, выполненные двумя различными способами на двух алфавитах, хотя язык, предположительно, один. Они получили название «линейное письмо А» и «линейное письмо Б». В 1953 г. английский лингвист М. Вентрис сумел прочитать линейное письмо Б, но линейное письмо А остается нерасшифрованным и теперь.

Раскопки, проведенные на Крите, неожиданно подвели историческую базу под многие сюжеты, считавшиеся исключительно мифологическими. Так, был обнаружен огромный лабиринт в Кносе, о котором рассказывает миф о Минотав-

ре и Тезее, а также следы долгого господства Крита над многими греческими городами и свидетельства уплаты ими дани. Сюжеты фресок, росписей на посуде, скульптурных композиций говорят о том, что на Крите практиковались человеческие жертвоприношения, так что отправки юношей и девушек, выбранных по жребию, как дани победителям, могла иметь место.

Работа археологов и сделанные ими открытия помогли значительно отодвинуть в прошлое зарождение цивилизации греков. До второй половины XIX в. исследователи считали, что создание стройной системы мифов, эпических поэм и сказаний является достаточно поздним. Становление греческой культуры и цивилизации они относили ко II тыс. до н. э. Однако результаты раскопок показали, что уже к концу III тыс. до н. э. на острове Крит сложилась вполне зрелая и сформированная структура общества, политическим и военным центром которой был Кнос. Критяне имели богатейшую культуру, у них была развита архитектура, живопись, скульптура. Они имели сложную систему политических ценностей, развитую мифологию и религию. Богатство и мощь Критского государства были таковы, что оно господствовало не только на Крите, но и на других островах Эгейского архипелага и в отдельных областях Северной Греции. Критяне дружили с морем, они были непревзойденными мореплавателями и раньше прославленных финикийцев. Их корабли плавали в Египет, Сирию, на Сицилию и Сардинию.

В середине XV в. до н. э. Крит настигла катастрофа, которой они так страшились. На острове Фера произошло извержение, разрушившее город. Гнев богов настиг цветущее государство. Жители погибли, а уцелевшие покинули Крит.

Во II тыс. до н. э. Балканскую Грецию заселили ахейские племена, которые после гибели Критского царства колонизировали остров.

Ахейцы создали стремительно развивающуюся цивилизацию. Они строили города, и крупнейшими политическими и культурными центрами ко второй половине II тыс. до н. э. стали Микены, Тиринф, Пилос. Ахейские города были богаты, люди отважны. Они воевали со многими племенами и совершали походы на малоазийские города. Одни из таких походов союза ахейских племен на Трою и стал сюжетом гомеровской поэмы. Ахейцы почитали богов — Зенса, Геру, Афину, Посейдона, Гермеса, и культ этих богов оставался устойчивым и после того, как в XII в. до н. э. на Балканскую Грецию с севера пришли балканские племена, которые сильно потеснили ахейцев, сожгли города, оттеснили уцелевших на западную окраину Малой Азии. Их потомки сохранили память о героическом прошлом, рассказывая детям о военных походах и плавании критских кораблей. Из таких рассказов, возможно, и черпали аэды сюжеты для своих песен. Из них родились героические песни «Илиады» и невероятные приключения скитальца Одиссея.

Современная история и археология утверждают, что считать греческую цивилизацию досконально изученной не только рано, но и ненаучно. Множество вопросов все ждут ответа. Новые археологические находки заставляют пересматривать или полностью отвергать привычные теории. Внимательное и кропотливое изучение греческой мифологии и искусства принесет новые богатые плоды, ценные для современной цивилизации.



## ЖИВОЕ УЧЕНИЕ БУДДЫ

- План.
1. Истоки.
  2. Догматы.
    - 2.1. Учение о душе.
    - 2.2. Отношение к земной жизни.
    - 2.3. Путь к спасению.
  3. Мораль.
  4. Личность основателя.

### 1. ИСТОКИ

Это древнее учение (VI в. до н. э.) возникло на территории Индостана и насчитывает уже не одну сотню лет. Со временем у него появилось множество последователей в странах Азии, но на родине, как ни странно, буддизм постепенно утратил свои позиции, и в настоящее время число приверженцев этого учения ограничено.

Буддизм возник на основе жизни и проповеднической деятельности Сиддхартхи Гаутамы Будды. Основополагающим, фундаментальным вероисповедным документом буддизма стала знаменитая бенаресская проповедь Будды. Кроме того, на возникновение учения повлияло несколько произведений, впоследствии вошедших в состав канонического свода буддизма, фундамент которого составляет так называемая Трипитака.

Трипитака — на языке пали это слово обозначает «три сосуда\*», или «три корзины\*». Трипитака была кодифицирована около III в. Тексты Трипитаки включают в себя три основные части — питаки — Винайпитаку, Суттапитаку и Абхидхармапитаку. Первая, Винайпитака, посвящена главным образом правилам поведения монахов и порядкам в монашеских общинах. Вторую, центральную и наибольшую часть Трипитаки составляет Суттапитака. В ней содержатся повествования о жизни Будды и его изречения, высказанные по поводу различных жизненных ситуаций. Б третий «сосуд» — Абхидхармапитаку — входят а основном проповеди и поучения с абстрактно-философским взглядом на жизнь.

Буддизм, как и большинство философско-этических систем, состоит из нескольких направлений, предназначенных для широкого круга, учеников и ученых приверженцев. Это махаяна — «широкая колесница», хинаяна — «узкая колесница» (или тхераада — «истинное учение\*») и ваджаяна — «алмазная колесница\*».

### 2. ДОГМАТЫ

#### 2.1. Учение о душе

Вселенная в буддизме имеет многослойное строение. Состоит она из десятков небес, то есть из 31 сферы бытия, которые расположены друг над другом, снизу вверх по степени своей возвышенности и одухотворенности. Они делятся на три разряда: кзмалока, рупалока и арупалока.

Кармалока — это низшая область бытия, в которую входят 11 ступеней — уровни сознания. На этом уровне все подвластно карме. Это сфера телесного и материального бытия. Только на высших уровнях оно начинает переходить в более возвышенную стадию.

К более высокой сфере созерцания относится рупалока, в которую входят 12—27-й уровни. Здесь уже не приемлемо простое грубое созерцание, а требуется воображение, связь с телесным миром и формами вещей.

Арупалока — наивысший и последний уровень — полная свобода, отрешенность от формы и телесного материального начала.

Чувственный мир в буддизме хорошо показан на картине религиозного содержания, называемой «сансариин-хурде», то есть «колесо сансары».

Огромный дух-мангус, слуга владыки смерти, держит в когтях и зубах большой круг — символ сансары. В центре круга, в небольшом круглом поле, сплелись тела змеи, петуха и свиньи. Эти животные являются символами злобы, сладострастия и невежества, они также отражают те качества, которые вызывают неизбежные страдания.

Центральное поле окружено пятью секторами, которые соответствуют формам перерождения, возможным в сансаре. Верхние сектора отражают миры людей и небожителей, нижний — ад, который всегда расположен внизу.

Правый верхний сектор посвящен миру людей. Фигуры, расположенные по нижнему краю этого сектора, символизируют пресыщенные земные человеческие страдания: рождение, болезнь, старость и смерть (рожающая женщина, больной, старик и мертвец).

Левый верхний сектор занимают тенгрии и асуры, находящиеся в вечной вражде друг с другом. Они мечут друг друга копы и стрелы.

Левый и правый боковые секторы посвящены животным и биритам. Животные терзают друг друга, здесь побеждают сильнейшие. Страдания же биритов состоят в неутолимом голоде.

В нижнем секторе круга расположен ад. На престоле восседает владыка смерти и ада — Эрлик-хаи (санскритское — Яма). Земные суды, пытки и казни нашли здесь отражение.

Картина разъясняет и сам процесс непреложного закона перерождения в его буддийском понимании. 12 нидан охватывают 3 следующие друг за другом жизни. Все этапы, отражающие постепенный распад бытия, расположены на четко отведенных для этого местах и также символичны. Рисунки широким ободом опоясывают основной круг колеса.

Уже прошедшая жизнь представлена двумя ниданами. Первая — в виде слепой старухи, которая не видит дорог, по которым идет, и не знает, куда она идет. Этот рисунок символизирует «омраченность» (авидья), где заблуждения в жизненных устремлениях и зависимость от собственных страстей неизбежно приводят к перерождению. Вторую нидану представляет горшечник, занятый изготовлением сосуда. Он символизирует «содержание» (сансара, или карма).

Настоящая (данная) жизнь передана 8 ниданами:

1-я нидая - обезьяна, рвущая плоды с дерева, — символ «сознания» (виджняна). Эти первый момент перерождения, который предшествует вступлению в новую жизнь и, согласно буддийским представлениям, начинается с пробуждения сознания.

2-я и 3-я ниданы - человек в лодке и дом с заколоченными окнами - «настоящей жизни» протекают в период эмбрионального развития человека. Эмбрион лишен эмоциональных переживаний. Поэтому показано, как постепенно складываются «шесть основных баз», включающих в себя зрение, слух, обоняние, осязание, вкус и «мана», под которым понимается «сознание предыдущего момента».

4-я нидана - обнимающиеся мужчина и женщина — «соприкосновение» (спарша). Принято считать, что ребенок еще в утробе матери начинает видеть и слышать, т. е. присутствует взаимосвязь чувств с сознанием. Но чувства эмбриона еще не могут быть эмоционально окрашены, то есть быть приятными или неприятными.

5-я нидана - человек, в глаз которого попала стрела — «чувство» (ведана). Символизирует эмоциональную область сознания, то есть осознанное переживание или безразличие, восприятие приятного или неприятного.

6-я нидана — человек с чашей вина - «чувство» постепенно вырастает в «вожделение» (тришья). В «данной жизни» это перерождение происходит в период полового созревания.

7-я нидана - человек, рвущий с дерева плоды — «стремление», соответствует процессу всестороннего формирования человека, когда у него складываются определенные жизненные интересы и привязанности.

8-я, последняя нидана, — курица, высиживающая яйца. «Бава\* — жизнь. Это расцвет жизнедеятельности человека, упадок, старение и смерть.

Будущая жизнь представлена двумя ниданами — «рождением\* (джати) и «старостью и смертью» (джара-марана). На первой изображена рождающая женщина, на второй — фигура слепого и немощного старика. Рождение - это зарождение нового сознания, а старость и смерть — вся жизнь, так как с момента рождения начинается «старение», и в новой жизни вновь рождаются стремления и желания, выходящие новое перерождение.

Что такое личность и какие определения вкладываются в это понятие? Обратимся к литературе Абхидхаммы. Согласно традиции, принято считать что личность, состоит из:

«чистого сознания\* (читта, или виджняна);  
психических явлений в абстракции от сознания (чайтта);  
«чувственного» в абстракции от сознания (рупа);  
сил, формирующих и соединяющих предыдущие категории в конкретные сочетания, конфигурации (сапсара, чэтана).

В буддийских текстах дается ссылка на то, что Будда отрицал существование души в том понимании, как осознает ее христианство. Она не существует как некая самостоятельная духовная сущность, которая временно обитает в материальном теле, а затем покидает его после смерти, для того чтобы вновь найти себе другое материальное тело.

Однако буддизм никогда не отрицал индивидуального «сознания», в которое включен весь духовный мир человека. Это «сознанием трансформируется и процессе личных переживаний и должно стремиться к успокоению и нирване,

В соответствии с учением о драмах «поток сознательной жизни» индивидуума с конечным счете является порождением «мировой души», непознаваемого сверхбытия.

## 2.2. Отношение к земной жизни

Из чего состоит земная жизнь? Из МНОГОЧИСЛЕННЫХ страданий. Какую формулировку дает ей буддийское учение? «Рождение — страдание; расстройство здоровья — страдание; смерть — страдание; скорбь, стенания, горе, несчастье и отчаяние — страдание; союз с нелюбимым — страдание; разлука с любимым — страдание; неполучение страстно желаемого — страдание; короче говоря, пять категорий существования, в которых проявляется привязанность (к земному) — страдание». Это первая из четырех «благородных истин».

Мир страданий, по учению буддизма, только иллюзия, порождение «неведения», «заблудшего» сознания. По мнению буддийских теологов сознание не отражает этот мир (он не существует), а порождает его своей творческой активностью.

## 2.3. Путь к спасению

Что является источником страдания? «Жажда удовольствий, жажда бытия, жажда могущества».

Что же является благородной истиной о прекращении страдания? Это полное затухание и прекращение всех желаний и страстей, их отбрасывание и отказ от них, освобождение и отделение от них.

Санскритское «нирвана» (палийское «ниббана») означает «затухание», «угасание», «успокоение». То есть это слово передает состояние «полного небытия», при котором «перерождения—страдания» заканчиваются. Буддизм заставляет объединять понятие нирваны с состоянием полного небытия.

Что же достигается в нирване? Угасает жажда жизни, страстное желание существования и наслаждения; угасают заблуждения и обольщения, их ощущения и желания; тухнет мерцающий свет низменного я, переходящей индивидуальности.

«Четвертая благородная истина» — практический путь, который ведет к подавлению желаний. Этот путь называют «срединным путем» или «благородным восьмичленным путем» спасения и он включает в себя:

правильные взгляды, основанные на «благородных истинах»;  
правильную решимость, готовность к подвигу во имя истины;  
правильную речь: доброжелательную, искреннюю, правдивую;  
правильное поведение, непричинение зла;<sup>1</sup>  
правильный образ жизни: мирный, честный, чистый;  
правильное усилие, обращенное на самовоспитание и на мообладание;  
правильное внимание, активную бдительность сознания, правильное сосредоточение, верное следование методам созерцания и медитации.

## 3. МОРАЛЬ

В отличие от монахов, мирянам дшлся припой этический кодекс Панча Шила (Пять заповедей), сводившийся к следующему — воздерживайся от убийства, воровства, блуда, лжи и возбуждающих напитков.

Помимо этих заповедей «упасаки» (миряне; должны были блюсти верность Будде, его учению и ордену.

#### 4. ЛИЧНОСТЬ ОСНОВАТЕЛЯ

Изначально имя Будды — Сиддхартха, фамильное прозвище — Гаутама. Он родился около 563 г. до Р. Х. близ Гималаев, на границу Непала.

Отец Сиддхартхи, Шуддходана, был раджей полузависимого княжества. Мать — умерла через несколько дней после его рождения. Раджа — страстно любивший свою жену, перенес всю свою любовь и тепло на сына. По мере того как ребенок рос, отца стал тревожить характер сына: мальчик любил предаваться смутным грезам и мечтам; отдыхая в тени деревьев, он погружался в глубокие созерцания, переживая моменты необыкновенных просветлений.

Шуддходана различными способами пытался отвлечь сына от созерцаний, но все его попытки оставались безуспешными.

Легенда рассказывает, что однажды Гаутама гулял со своим возницей Чанной и неожиданно увидел дряхлого старика. Мальчик был настолько потрясен его видом, что стал расспрашивать слугу о старости. Гаутаму шокировало то, что старость — удел всех людей. Его охватило отвращение ко всему, ничто не могло возратить безмятежности детства. Мир, жизнь оказались неприемлемыми. И это было своеобразным восстанием против самих основ мироздания.

«И вот, покинул я родной дом, — рассказывал Будда, — ради бесприютности и стал странником, взыскующим блага истинного на несравненном пути высшего мира».

В то время ему шел тридцатый год.

Изучав философские системы и поняв, что они не могут разрешить мучившие его проблемы, Гаутама обратился к йогам-практикам. После обучения он покинул своих наставников и ушел в джунгли для того, чтобы самому бесстрашно ринуться по пути самоистязания. Однажды, после многодневной неподвижности, он, к ужасу друзей, не смог подняться на ноги и замертво свалился на землю. Все решили, что на этом завершился жизненный путь Гаутамы, но подвижник просто был в глубоком обмороке от истощения.

И этот способ не открыл секреты мироздания, и Гаутама решил отказаться от бесплодного самоистязания.

Он впервые за долгое время принял пищу — рисовую похлебку, принесенную молодой девушкой. К йогам-аскетам, удалившимся от мира и его благ ради поиска истины, в Индии относились уважительно и приносили отшельникам нехитрую пищу, плоды, лепешки, стараясь не нарушить их покой. Гаутама вышел на берег реки. Цвета аюка — «беспечальная», листья баньяна накрыли берег узорчатой подвижной тенью. Весь день Гаутама провел у воды, созерцая переменчивые блики и следя, как медленно смещается солнечная дорожка к противоположному берегу. Настала ночь, и успокоенный отшельник прилег среди мощных корней баньяна. И тут произошло событие, которое изменило жизнь Будды и стало впоследствии толчком к совершенно новому способу постижения истины.

Долгие и мучительные размышления, самоотречение и аскетизм, медитация у соды завершились состоянием, которое называют «просветлением». Гаутама усидел, понял, почувствовал с необыкновенной ясностью, исключавшей любые сомнения в истинности, как связаны жизни всех существ в едином круговороте Жизни, как пронизывают друг друга зримый и незримый миры. Ему открылся всеобщий поток, уносящий все сущее, изменяющий его непрерывно, связывающий в единую цепь причин и следствий малейшие частицы мира. Рождение и смерть, созидание и разрушение предстали перед ним в жестокой взаимосвязи колеса, вращаемого «строителем дома» — Тришнот, жадной бытия. Гаутама узнал своего врага, вновь и вновь возрождающего ушедшее и швыряющего в поток страданий. Он понял, какой дорогой нужно идти, чтобы вырваться из порочного круга, обрести покой. Теперь он стал тем, кого мир узнает под именем Будды — «Просветленного».

Практика нелогического и неаналитического постижения истины прочно вошла в обиход буддизма, дзен-буддизма. Состояние «сатори» — озарения, просветления — известно даосам. Интересно, что в последние годы XX в. способ получения информации о мире, минуя опыт и анализ, признается традиционной наукой и назван способом «распаковки смысла».

## ИСЛАМ

### План

1. Введение.
2. Происхождение ислама.
3. Коран.
4. Мусульманское вероучение. Культ. Обряды.
5. Различные течения в исламе.
6. «Завоеванием мира».

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Ислам — одна из трех «мировых религий», занимающая по количеству последователей после христианства второе место. По приблизительным подсчетам общая численность иерующих составляет около 800 миллионов человек. Огромное количество мусульман проживает во всех странах Северной

Африки, в странах Юго-Западной, Южной, Юго-Восточной Азии. В таких странах, как Афганистан, Пакистан, Иран, Ирак, Алжир, Индия, Индонезия, Бангладеш, Судан и др., ислам является государственной религией и включает в себя свыше 80 процентов населения. Значительное число мусульман проживает в Китае, Таиланде, Эфиопии, на Кипре, в Австралии, о некоторых странах Европы (Великобритания, Франция, Гер-

мания и др.), Америки (США, Канада, Аргентина, Бразилия, Гайана, Суринам и др.). В странах СНГ мусульмане проживают большей частью в Средней Азии, Казахстане, Азербайджане, на Северном Кавказе и Закавказье, Татарстане, Башкортостане и др. В некоторых странах ислам оказывает существенное воздействие на социально-политическую и культурную жизнь, в некоторых же слово «исламский» включено даже в их официальное название: Исламская Республика Иран, Исламская Республика Пакистан, Исламская Республика Мавритания и др.

Ислам является идеологической системой, оказывающей значительное влияние и на международную политику. Сегодня ислам является и религией, и государством, так как мусульманское духовенство принимает активное участие в ведении государственных дел.

«Ислам» в переводе с арабского означает покорность, «мусульманин» — преданный Аллаху. Ислам оформился в VII в. н. э. в Аравии. Развитию ислама способствовал ряд объективных исторических причин. Разложение родо-племенного строя, кризисные явления в торговле, упадок в экономической жизни городов, вызванный неблагоприятной международной обстановкой, породили внутри арабского общества тенденции к объединению и созданию устойчивой государственной системы.

Политическое и экономическое положение в Аравии нуждалось в стабилизации, арабам необходимо было утвердиться в своей силе, искать новые торговые пути. Для консолидации сил народа нужна была единая для всех религия, которой и стал ислам. Нужно сказать, что у арабских племен существовало многобожие, а для их централизации требовалось создание единых родных и племенных культов. Для того чтобы прийти к единой вере, нужно было, чтобы менее могущественные роды и племена «приняли веру более мощных племен. Поэтому началось все с того, что верование политически могущественного племени курейш в Мекке подчинило своему влиянию другие племена и население близлежащих городов и оазисов. Впоследствии в Мекке образовался религиозный центр арабов, где в особом святынище Кааба были собраны священные изображения и культовые предметы различных арабских племен.

Идея создания единой религии оказалась, если так можно сказать, весьма удачной. Кроме того, большое влияние на ее оформление оказали уже сложившиеся в тот период монотеистические религии: иудаизм, христианство, зороастризм.

## 2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ИСЛАМА

Происхождение исламской религии яснее, чем происхождение христианства и буддизма, так как ее «рождение» почти с самого начала освещается письменными источниками.

Издавна Аравия была населена семитскими племенами, предками современных арабов. Часть их жила оседло и в городах и оазисах, занимаясь земледелием, ремеслами и торговлей, часть кочевала в степях и пустынях, занимаясь скотоводством, разведением верблюдов и лошадей. Аравия была экономически и культурно связана с соседними странами — Месопотамией, Сирией, Палестиной, Египтом и Эфиопией. Торговые пути между этими странами проходили через Аравию, а один из наиболее важных торговых узлов, находящихся на пересечении торговых дорог, был в Мекканском оазисе, близ побережья Красного моря. Здесь и обитало племя курейш, которое извлекало из торговли огромную выгоду для себя.

В IV в. в Аравии наметился упадок в караванной торговле, так как торговые пути переместились на восток в Сасанидский Иран. Это нарушило экономическое равновесие, длившееся веками. Кочевники, потерявшие доход от торгового промысла, стали переходить к оседлому образу жизни, заниматься земледелием, что, естественно, вызвало столкновение между племенами из-за земли, пригодной для возделывания. Остро встал вопрос об объединении, возникло движение за слияние племенных культов, за почитание единого верховного бога Аллаха. Среди арабов возникла секта халифов, чтивших единого бога. В такой обстановке и разгорелась проповедническая деятельность Мухаммеда, вполне отвечавшая общественной потребности. В его проповедях требовалось почитать только Аллаха и быть покорным его воле.

Мухаммед был уроженцем Мекки из оседлого племени курейш. Почти достоверно установлено, что жил он приблизительно в 570—632 гг. н. э. По преданию, Мухаммед получил от Аллаха через архангела Джабраила ряд «откровений», записанных в священной книге Коран и передан их людям.

Биография Мухаммеда, в отличие от египетской биографии Иисуса, лишена особых «неземных» деяний. Известно только, что при жизни Мухаммеда все государственные и общественные дела в мусульманской общине решались по его указанию.

Мухаммед начал свою деятельность в Мекке. Проповеди Мухаммеда были встречены враждебно прежде всего предводителями его собственного племени. Торговая знать опасалась, что прекращение культа староарабских племенных богов подорвет значение Мекки как религиозного, а значит, и экономического центра. В 622 г. н. э. Мухаммеду с его приверженцами пришлось бежать из Мтжки; это бегство (хиджра) считается мусульманами за начало особого летоисчисления (мусульманская эра). Мухаммед отправился пророчествовать в Медину (Ятрий), где ему удалось собрать много приверженцев.

Б земледельческом оазисе Медине пропаганда Мухаммеда нашла отклик: мединцы враждовали с мжакпской аристократией и рады были выступить против нее. Мухаммеда поддержало несколько местных крупных племен, а уже в 630 г. мекканско племена вынуждены были принять новую религию. Но мерс того как к новому учению приикали все новые и новые племена, Мекка приобретала все больший вес и становилась национально-религиозным центром, а аристократия племени курейш даже возглавила мусульманское движение. Вскоре Мухаммед и его приверженцы объединили большую часть Аравии под знаменем новой религии.

В момент смерти Мухаммеда (632 г.) новое вероучение было еще не оформлено, оно только приобретало свои очертания, но основные его положения, которые можно извлечь из Корана, были позже развиты мусульманскими богословами.

## 3. КОРАН

Коран («кара'а» в переводе с араб, «читать») — священная книга мусульман. Существует предположение, что Мухаммед не записывал свои «откровения», некоторые из его поучений якобы за ним записывали его ученики. Разрозненные записи его изречений и поучений, сделанные в разное время, были собраны воедино без всякой систематизации и переписаны в одну книгу, причем не одобренные калифом записи ас вошли в Коран и были сожжены. Так, при третьем преамни-

ко Мухаммеда, халифе Османе, в 644–656 гг. был составлен и утвержден Коран. Книга эта была объявлена священной.

Коран разделен на 114 глав (сур). Они расположены беспорядочно, по размерам: более длинные ближе к началу, более короткие — к концу. Каждая сура имеет своей целью передать целое откровение и состоит из стихов, или, как их называют, аятов. Суры мекканские (ранние) и мединские (более поздние) размещены вперемешку. Часто к одной суре отдельные предложения и мысли не связаны не только между собой, но и с названием главы. Одно и то же повторяется в разных сурах. Восклицания и прославления величия и могущества Аллаха чередуются с предписаниями, запретами и угрозами «геенной» в будущей жизни всем грешникам. В отличие от христианского Евангелия в Коране отсутствует редакционно-литературная обработка — это совершенно необработанные тексты.

Наряду с Кораном важной частью религиозной литературы мусульман является Суина (Сокна), состоящая из священных преданий (хадисов) о действиях и поучениях пророка Мухаммеда. Сборники хадисов составлялись в IX в. мусульманскими богословами. Однако не все мусульмане признают Сунну; признающие ее называются суннитами и составляют значительное большинство в исламе.

В исламе вся жизнь человека рассматривается как служение богу. Мусульманин, по Корану, должен твердо верить, что есть только один бог — Аллах, что земная жизнь дана человеку для приготовления себя к загробной жизни, которая дает испытания, предпосланные свыше; что каждый имеет божественное предопределение, предназначенное Аллахом; что праведники, чтящие бога, будут наслаждаться в раю, а грешники — гореть в геенне. Мухаммед был посланником-пророком Аллаха, хотя до него на землю были посланы и другие пророки — библейские Адам, Ной, Авраам, Моисей, христианский Иисус, но Мухаммед выше их.

Аллах — высшее существо, обладающее человеческими моральными качествами, поэтому наиважнейшим догматическим и моральным предписанием в Коране является полная и безоговорочная покорность человека воле Аллаха. Он то гневается на людей, то прощает их; кого-то любит, кого-то ненавидит. Как и иудейский и христианский боги, Аллах заранее предназначил одних людей к праведной жизни и будущему блаженству, других — к безнравственности и загробным мучениям. Тем не менее Аллах в Коране многократно именуется милостивым, прощающим и пр.

#### 4. МУСУЛЬМАНСКОЕ ВЕРОУЧЕНИЕ. КУЛЬТ. ОБРЯДЫ

В исламе отсутствует идеал человеческого совершенства или совершенного соединения человека с Аллахом. Мусульманство, в отличие от других религий, не ставит таких задач, как самосовершенствование личности, оно требует только акта безусловной преданности Аллаху — верующий на протяжении всей своей жизни должен действовать именем Аллаха и для Аллаха, жить соответственно божественным заповедям. Ислам — религия с неизменной основой и неподвижной рамкой человеческого существования, она, с точки зрения христианства, не позволяет верующему наполняться внутренним содержанием, смыслом и целью.

Для ислама характерна сложная обрядность. В богослужбном ритуале большое внимание уделяется чтению Корана, обязательна также ежедневная пятикратная молитва (намаз)

в установленные часы, ритуальное омовение перед молитвой, налог (закят) в пользу бедных, ежегодный ноед (ураза, в десятом месяце — рамазане) в течение всего месяца и паломничество (хадж) в священный город Мекку, которое правоверный мусульманин должен совершить хотя бы раз в жизни.

Каждое из этих предписаний допускает некоторые «смягчения», санкционированные духовенством; это связано с тем, что ритм современной жизни сильно изменился и не каждый мусульманин, работающий в организации со строгим распорядком дня, может позволить себе совершать пятикратные намазы; при отсутствии воды для омовения можно использовать песок или пыль; соблюдение поста необязательно для больных, путешественники могут и должны отслужить пост позже, сохраняя то же количество дней, которое установлено обрядом.

Мусульманская религия пропагандирует среди верующих священную войну за веру (джихад). Это вполне понятно, если вспомнить исторически обусловленные потребности арабов в объединении и освоении новых земель. Коран призывает воевать с многобожниками, истреблять их, грабить их дома в течение восьми месяцев в году (четыре месяца «запретные»). В этих «призывах» ярко проявляются фанатизм и нетерпимость к иноверам. Некоторые мусульманские богословы и светские ученые по-разному толкуют заповедь джихада. В Коране проводится некоторое различие между приверженцами разных немусульманских религий. К многобожникам относятся последователи племенных и политеистических культов. К людям же, «имеющим писание», то есть иудеям и христианам, составители Корана высказывают уважение: это и понятно, ведь на идейной почве именно этих религий, на путях их упрощения выросла идеология ислама. Однако в Коране есть предписание воевать с теми, «которым ниспослано писание», — с иудеями и христианами, — если они не веруют в Аллаха и не подчиняются религии истины. Говоря простым языком, ислам ведет своих последователей к слепой, некритической приверженности нормам морали, воинственной нетерпимости к инакомыслию и инакомыслящим, исключающей всякий диалог с ними.

В Коране есть указания, касающиеся семейно-брачных и имущественных отношений, торговли и ростовщичества, привнесены моральные нормы, обязательные для мусульманина.

В семейной морали и во взгляде исламской религии на взаимоотношения полов отразились понятия патриархально-родового уклада. В Коране множество стихов (аятов) посвящено женщинам. Женщина — подчиненное существо, созданное Аллахом как источник наслаждения для мужчин: «Мужья стоят над женами потому, что Аллах дал одним преимущество перед другими» (4, 38) или «Женитесь на тех, кто приятны вам, женщинах — и двух, и трех, и четырех», «на одной или на тех, которыми овладели ваши десницы» (4, 3). В Коране говорится и о затворничестве женщины, ношении паранджи, чадры, яшмака, по это не является специфическим исламским нововведением. Но все же Коран, по сравнению с патриархальным обычным правом, несколько облегчил положение женщины.

Коран подтверждает и узаконивает сословное неравенство, а также освящает частную собственность. Все мусульмане равны перед Аллахом, но имущественные различия, богатство и бедность признаются естественным фактом, установленным самим Аллахом. При этом установлен обязательный налог в пользу бедных, призванный смягчать имущественные противоречия. Торговая прибыль объявляется вполне закон-

ной, но ростовщичество осуждается: «Аллах разрешил торговлю и запретил рост» (2, 276). Такое указание, по-видимому, является результатом компромисса между интересами, с одной стороны, торговцев, с другой — земледельцев и кочевников, страдавших от ростовщичества и кабалы.

Отсюда видно, что в основе ислама лежит простая и грубая идеология, понятная широкой массе верующих, особенно для кочевников и земледельцев Азии. Но при том, что новая религия сплотила воюющие племена, она же и обострила национальные противоречия в Аравии; в мусульманской религии произошел раскол, что способствовало возникновению множества течений и сект, главными из которых стали суннизм и шиизм. Несмотря на обилие в исламе различных течений, все мусульмане все же принадлежат к единой общности людей, объединенных общей верой, общими традициями и обычаями, общей историей и общими современными интересами.

## 5. РАЗЛИЧНЫЕ ТЕЧЕНИЯ В ИСЛАМЕ

Самый ранний и наиболее крупный раскол был вызван появлением шиизма («шия» в переводе с араб. — партия, секта). Шиитское движение породило недовольство персов к арабам-завоевателям, то есть это было своего рода первой проявление антиарабского движения в Иране.

В шиизме верят, что законными преемниками пророка Мухаммеда — имамами — могут стать только его кровные потомки, а «избранные» общины халифы незаконны. Отсюда и отвержение шиитами Сунны, составленной при первых халифах из преданий о пророке. Шиизм дал еще несколько течений, господствующим из которых стало течение, признающее одиннадцать имамов — потомком Али; двенадцатый имам, по преданиям, тайно скрывается еще в IX в., но скоро должен объявиться как спаситель мира — махди. Это течение очень быстро распространилось в Иране и с начала XVI в. стало там официальной государственной религией.

Другие ответвления шиизма оформились в разнообразные секты. Так, исмаилиты (по имени ее основателя Исмаила, VII в.) сегодня обитают в горных районах Афганистана, Бадахшапа и др. Религия исмаилитов основана на местных народных домусульманских учениях и верованиях.

Исмаилитская секта, в свою очередь, дала толчок для образования групп карматов и ассасенов, а также последователей халифа Хакима, известной до сих пор как друзы (о Ливане).

В отличие от шиитского направления, ортодоксальный ислам, охвативший большое количество мусульман, называется суннизмом. Его сторонники признают законность сунн. От суннизма образовалось мутапильское течение (VIII—IX вв.). Эти сектанты утверждали, что Коран написан людьми, доказывали «справедливость» бога, наличие свободной воли у человека. Но в конце IX в. в халифате взяло верх реакционное фанатичное духовенство и мутапильцы подверглись преследованию. Учения этой секты повлияли на дальнейшее разделение мусульманского богословия.

В VIII—IX вв. а правоверном мусульманском богословии сложились четыре школы: ханифитов, шафиитов, маликитов и ханбалитов (по именам их основателей). Последняя из этих школ была проникнута духом крайнего фанатизма, буквального толкования религиозных догматов; она укрепилась среди отсталого бедуинского населения Аравии. Школа маликитов, близкая к школе ханбалитов, получила господство в Северной Африке. Две другие школы, распространившиеся в

более культурных областях мусульманского мира, допускали более свободное толкование учения.

В тот же период в исламе возникло мистическое, полумонашеское течение суфизма («суфи» — грубая шерстяная ткань). В суфийском вероучении сказались влияние идей маизма, буддизма и даже неоплатонизма. Суфии не предавали большого значения внешней обрядности, а искали истинного богопознания, мистического слияния с божеством, придавали особое значение именам божьим, встречаемым в Коране. На основе суфийского учения стали образовываться ордена странствующих монахов (дервишей), представители которых вскоре превратились в шарлатанов, обманывающих и обирающих народ.

С суфизмом было исторически связано движение тариката («тарикат» в переводе с араб. — путь). Первоначально это понятие означало благочестивую жизнь для общения с богом, впоследствии в движении влились фанатики, проповедующие «священную войну» против христиан и других иноверцев. Под знаменем тариката вели, например, войну имамы на Кавказе против русских.

В XVIII в. в Аравии возникло течение ваххабитов, выдвигавших протест против зажиточных городских купцов и богачей. Они требовали возвращения к первоначальному прямому и простому толкованию Корана, строгому соблюдению обрядов и запретов, боролись с европейскими культурными влияниями и т. п. Сегодня ваххабизм является господствующей религией в Саудовской Аравии.

В середине XIX в. в Персии зародилось бабистское движение, в котором объединились недовольные крестьяне и городская беднота. Движение возглавил Мохаммед Али, который назвал себя посредником между людьми и богом, призванным возвестить людям новый закон, а также призывал всех мусульман к равенству и братству. Движение бабистов вскоре было жестоко подавлено властями, а его руководители были казнены (1850 г.). Несмотря на все это, идеи бабистов были подхвачены, переработаны, и новое движение, которое назвали йеаизмом, возглавил Мирза Хусейн Лили. В этом вероучении сильно чувствовалось влияние христианских идей, так как мусульманские догматы и правовые нормы подверглись значительному смягчению: призывы к равенству между людьми, непротивлению злу, прощению и Любви к ближним, отказу от насилия. Беаизм постепенно распространялся в интеллигентской среде, а затем им, как модернизированной редакцией ислама, заинтересовались в Западной Европе и Америке.

В прежние времена в мусульманских странах государственную и церковную власть осуществлял глава государства (халиф, падишах), который считался преемником пророка. Штат его советников составляло высшее духовенство, поэтому и гражданское и уголовное право было построено на религиозном законе — шариате. За выполнением норм шариата следили мусульманские богословы. В настоящее время в исламе наиболее остро обозначились две тенденции: в богословских кругах пробивается идея о праве каждого мусульманина на иджтихад — самостоятельное суждение по религиозным и правовым вопросам; и вновь теологами изучается религиозная обязанность мусульман — джихад.

## 6. «ЗАВОЕВАНИЕ» МИРА

Интересно то, что в многовековых столкновениях ислама с христианством, маизмом и другими религиями ислам почти всегда выходил победителем, — В большинстве стран

Средиземноморья (Северная Африка, Египет, Сирия, Малая Азия), он вытеснил преобладавшее здесь ранее христианство. На Кавказе большинство народов до распространения ислама придерживалось христианства, позже многие из них приняли ислам (черкесы, кабардинцы, аджарцы, часть осетин и абхазов). Различные народы христианского вероисповедания, населявшие Балканский полуостров, были также обращены в ислам. Из вышеприведенных примеров видно, что массового и добровольного обращения какого-либо мусульманского народа в христианство история не знает. Этот факт можно объяснить разве что доступностью и простотой учений ислама, понятностью народным массам.

С конца XIX в. для ислама наступает качественно новый этап. В мусульманском мире начинается движение за реформу ислама, одновременно создается, первая международная мусульманская организация — Всемирный исламский кон-

гресс. Во второй половине XX в., в освободившихся странах намечаются различные концепции так называемого «третьего пути», которые существенно отличаются как от капиталистического, так и социалистического; возникают мусульманские партии, организации, лиги, играющие немаловажную роль в политике; модернизируются доктрины классического ислама; проводятся мероприятия по реализации и пропаганде обновленных концепций; проводится «исламизация» населения в ряде стран Азии и Африки и многое другое. На сегодняшний день насчитывается множество организаций, пропагандирующих ислам, действующих как на правительственном, так и на неправительственном уровне, открыто изрядное количество религиозных учебных заведений, исламских банков и страховых компаний, работают миссионерские организации, на местах создаются исламские общины, которым оказывается сильная поддержка, и многое другое.

## ХРИСТИАНСТВО

### План

1. Основы христианского вероучения,
2. Основные направления в христианстве.
  - 2.1. Православие,
  - 2.2. Католицизм.
  - 2.3. Протестантизм.
3. Заключение.

### 1. ОСНОВЫ ХРИСТИАНСКОГО ВЕРОУЧЕНИЯ

Христианство (от греч. christos — «помазанник», «Мессия») зародилось в I в. н. э. в Палестине как одна из сект иудаизма. Это изначально родство с иудаизмом — чрезвычайно важное для понимания корней христианской религии — проявляется и в том, что первая часть Библии, Ветхий завет, — священная книга как иудеев, так и христиан. Вторая же часть Библии, Новый завет, признается только христианами и является для них главной.

Распространяясь в среде евреев Палестины и Средиземноморья, христианство уже в первые десятилетия своего существования завоевывало приверженцев и среди других народов.

Христианство как новая религия возникло в восточной части Римской империи и впоследствии широко распространилось по всему миру. Возникновение и распространение христианства пришлось на период глубокого кризиса античной цивилизации, упадка ее основных ценностей. Эта религия первоначально была выражением протеста рабов и беднейших слоев населения против рабовладельческого строя, но затем христианское учение привлекало и другие, более зажиточные слои населения, разочаровавшиеся в римском общественном устройстве. В основу христианской религии легла вера в искупительную миссию Иисуса Христа, который, своей мученической смертью искупил грехи человечества. Христианство предлагало своим приверженцам путь внутреннего спасения: уход от испорченного, греховного мира в себя, внутрь собственной личности; грубым шутским удовольствиям проти-

вопоставляется строгий аскетизм, а высокомерию и тщеславию «сильных мира сего» — сознательное смирение и покорность. В зависимости от образа жизни, следования всем религиозным канонам, веры во второе пришествие Христа каждому должно воздаться по заслугам: кому страшный суд, кому небесное воздаяние, кому царство божье.

В первых христианских общинах уже отмечалось то единство, которое прослеживается в более поздний период. Члены, христианских общин старались думать не только о себе, но и о судьбах всего мира, молиться не только о своем благе, но и об общем спасении. Членами общин становились люди разных национальностей, что предопределило дальнейшее развитие христианства как мировой религии, не знающей ни национальных, ни языковых границ.

Главной особенностью христианской морали является то, что догматы христианского вероучения считаются неизменными, а основные нормы морали сохраняют свою силу в каждом новом поколении верующих людей. Христианская мораль включает в себя совокупность правил, регулирующих взаимоотношения между людьми.

Следующим шагом в развитии понятия «церковь» стала идея ее непогрешимости, ошибаться могут отдельные христиане, но не церковь. Обосновывается тезис тем, что церковь получила Святой Дух от самого Христа через апостолов, основавших первые христианские общины.

Начиная с IV в., христианская церковь периодически собирает высшее духовенство на так называемые Вселенские соборы. На этих соборах разрабатывалась и утверждалась система вероучения, формировались канонические нормы и бо-

гослужебные правила, определялись способы борьбы с ересью. В христианскую мораль была включена совокупность норм, регулирующих взаимоотношения между людьми *в семье, общине, обществе*. Законами явились ветхозаветные и евангельские заповеди и другие нравственные наставления, которые к совокупности и составили то, что официально было одобрено и названо церковью кодексом христианской морали.

Первый Вселенский собор, состоявшийся в Никее в 325 г., принял христианский Символ веры — краткий свод главных догматов, составляющих основу вероучения. Христианство развивает созидающую иудаизма идею единого Бога, обладающего абсолютной благодатью, абсолютного знания и абсолютно могуществен. Два центральных догмата христианства говорят о тринитизме Бога и о боговоплощении. Согласно первому внутренняя жизнь божества есть отношение трех «ипостасей»: Отца (безначального первоначала), Сына, или Логоса (смыслового и оформляющего принципа), в святого Духа (животворящего принципа). Сын «рождается» от Отца, святой Дух «исходит» от Отца, При этом и «рождение» и «исхождение» имеют место не во времени, так как все лада христианской Троицы существовали всегда — «предвечные» — и равны по достоинству — «равночестны».

Человек, согласно христианскому учению, сотворен «по образу и подобию» Бога. Однако грехопадение, совершенное первыми людьми, наложило на человека пятно первородного греха. Христос, приняв крестные муки и смерть, «искупил» грехи людей, пострадав за весь род людской. Поэтому христианство подчеркивает, что страдания очищают человека, любые ограничения своих желаний и страстей также приводят к очищению, «принимая свой крест», человек может побеждать зло в себе самом и в окружающем мире. Тем самым человек не просто исполняет Божьи заповеди, он преобразуется, одухотворяется и становится ближе к Богу. В этом заключается предназначение христианина, в этом есть его оправдание жертвенной смерти Христа. С этим взглядом на человека связано характерное только для христианства понятие «таинства» — особого культового действия, с помощью которого «под видимым образом, сообщается верующим невидимая благодать божия», то есть которое призвано реально ввести божественную жизнь человека. В христианстве признано семь таинств: крещение, причастие, покаяние, церковный брак, миропомазание, елосвящение (собошение), священство (посвящение в священнослужители).

В первое время христианство подвергалось гонениям. Отдельным верующим пришлось пройти через тяжелые испытания; тюремные заключения и пытки («исповедники») или они были приговорены к смерти («мученики»). Эти лица стали почитаться в христианстве как святые. Впоследствии идеал мученика становится в христианской этике центральным.

Шло время. Условия эпохи и культуры меняли политико-идеологический контекст христианства, в результате чего христианство распадается на множество различных течений, появились соперничающие между собой разновидности христианства — «вероисповедания». Так, в III в. христианство становится официально дозволенной, а к концу IV в. при императоре Константине — господствующей религией, находящейся под опекой государственной власти. В этом же веке между восточным и западным христианством намечается раскол. В 40-х гг. V в. наблюдается постепенное ослабление Западной Римской империи, заканчивающееся, в конце концов, ее крушением. Это способствовало тому, что влияние римского епископа (папы) значительно возросло. В 1054 г. произош-

ло разделение православной и католической церкви и появились римско-католическая и православная церкви. В основе раскола лежал конфликт византийской теологии священной державы — подчиненного по отношению к монарху положения церковных иерархов и латинской теологии универсального папства, стремившегося подчинить себе светскую власть.

Уже в V—VII вв. в Византии, в ходе так называемых христологических споров, обособилось монофизитское направление христианства. В отличие от диглофизитов (составляющих большую часть христиан), признающих в Иисусе Христа две природы — божественную и человеческую, монофизиты считали Христа не богочеловеком, а богом. На Халкидонском Вселенском соборе монофизиты потерпели поражение, а их учение было осуждено как ересь.

В V в. возникло и другое направление — несторианство (по имени константинопольского патриарха Нестора), которое учило, что Иисус не бог и не богочеловек, а человек, ставший обителью божества. Как и монофизитское направление, несторианство осудили как ересь на Эфесском соборе.

После гибели Византии с 1453 г. под натиском турко-османов главным оплотом православия становится Россия.

На Руси первым шагом навстречу христианству стало крещение Киева князем Владимиром и Новгород! Добрыней. Широкому принятию этой веры способствовало освоение северных территорий в конце XVIII в. На волне переселения христианство постепенно распространилось и утвердилось по всей территории Руси.

Чрезвычайно важным этапом в православной истории было также и время жизнедеятельности Сергия Радонежского. В этот период культ Троицы стал одной из главных социальных идей, символом и знаменем национального сплочения, учением о переустройстве жизни на новых нравственных началах.

После победы на Куликовом поле Русь быстро укрепилась экономически и политически. В 1448 г. Собор русских архиереев, независимо от Константинополя, возвел на кафедру митрополита Московского и всея Руси епископа Рязанского Иону. Тем самым было положено Начало автокефалии, самостоятельности Русской Церкви.

Патриаршество в России было установлено при Борисе Годунове. В 1589 г. митрополит Иов стал первым патриархом на Руси.

В XVII в. споры о нормах обрядовой практики привели к расколу, в результате которого от православной церкви отделилось старообрядчество.

На западе идеология и практика папства вызвали на протяжении средних веков все больший протест как со стороны светских верхов (особенно германских императоров), так и среди низов общества (движение лоллардов в Англии, гуситов в Чехии и др.). К началу XVI в. этот протест в различных слоях населения оформился в движение Реформации — антикатолическое движение. Продуктом Реформации стал протестантизм.

## 2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ХРИСТИАНСТВЕ

### 2.1. Православие

Рассмотрим основные формы вероучения христианства, образовавшихся в процессе исторического развития христианского мира.



Православие — одно из крупнейших в мире вероучений распространено среди многих народов, говорящих на разных языках. Это одно из трех основных направлений христианства, которое исторически сложилось, сформировалось как его восточная ветвь. Распространено оно главным образом в странах Восточной Европы, Ближнего Востока, на Балканах.

Богословские основы православия сформировались в Византии, где оно было господствующей религией в IV—XV вв.

Основой вероучения признаны Священное писание (Библия) и Священное предание (постановления, утвержденные семью Вселенскими соборами в IV—VIII вв., а также труды крупнейших церковных авторитетов, таких как Афанасий Александрийский, Василий Великий, Григорий Богослов, Иоанн Дамаскин, Иоанн Златоуст). На долю этих отцов церкви выпало формирование основных положений вероучения.

Основу православного вероучения составил Никеоцарьградский Символ веры, который был утвержден на первых двух Вселенских соборах 325 и 382 гг. Эти основы вероучения (догматы) сформулированы в 12 членах (параграфах), в них даны представления о Боге как творце, его отношении к миру, человеку, сюда же были отнесены представления о триединстве бога, боговоплощении, искуплении, воскресении из мертвых, Крещении, загробной жизни и т. п.

Все догматы церкви объявила абсолютно истинными, непрекращаемыми, вечными, сообщенными человеку самим Богом. Познание Бога должно достигаться не столько умом, сколько всей своей жизнью, основой его познания должна стать вера.

Важное место в любой религиозной системе занимает религиозный культ. Под культом понимается религиозное почитание различных предметов и сверхъестественных существ, в форме таинств, обрядов, жертвоприношений и т. п. В православии соблюдаются таинства, во время которых, по учению церкви, на верующих нисходит особая благодать. Церковь признает семь таинств.

1. Крещение — одно из главных таинств, символизирующее принятие человека в лоно христианской церкви. Верующий при трехкратном погружении тела в воду с призыванием Бога-Отца и Сына и Святого Духа обретает духовное рождение.

2. Таинство причащения, или святой евхаристии, занимает важное место в христианстве. Верующие вкушают так называемое причастие, состоящее из хлеба и вина, веря в то, что они вкусили тела и крови Христовой и тем самым приобщились к своему божеству.

3. Таинство покаяния — признание и раскаяние в своих грехах перед священником, который прощает виновного от имени Иисуса Христа.

4. Таинство миропомазания — своеобразная помощь божья, помогающая человеку сохранить душевную чистоту, полученную в крещении, возрастающая и укрепляющая в духовной жизни. Заключается миропомазание в том, что тело человека смазывают ароматическим маслом, которое и передает божественную благодать.

5. Таинство священства имеет особый смысл для христианской церкви. Данное таинство совершается при посвящении в духовный сан. Право совершения этого таинства принадлежит только епископу, так как только епископ может передать посвящаемому особого рода благодать, которой с этого момента будет обладать новый священнослужитель всю свою жизнь.

6. Таинство брака утвердилось в христианстве одним из самых последних (XIV в.). Церковный брак — единственная действительная форма брака, то есть светский брак церковью не признается. Таинство брака совершается в храме при венчании, молодожены напутствуются на долгую и счастливую совместную жизнь от имени Иисуса Христа.

7. Таинство елеосвящения (соборования) совершается над больным человеком и состоит в смазывании его тела деревянным маслом (елеем), которое считается священным. Таким действием призывается на больного благодать Божья, исцеляющая от душевных и телесных болезней, то есть от грехов.

Православная церковь также придает большое значение праздникам и постам. Праздники освящены в церковных календарях и, как правило, ни один день в году не проходит без того, чтобы не отмечалось то или иное событие. В день данного события устанавливаются особые песнопения, молитвы и обряды. Пост, как правило, предшествует большим церковным праздникам. Сущность поста — «очищение и обновление человеческой души», приготовление к важному событию религиозной жизни. Больших многодневных постов в русском православии четыре: перед Пасхой, перед днем Петра и Павла, перед Успением Богородицы и перед Рождеством Христовым.

Наиболее почитаемый общехристианский праздник — Пасха. К ней примыкают двенадцатые праздники — 12 наиболее значительных праздников православия: Крещение Господне, Сретение, Благовещение, Преображение, Рождество Богородицы, Введение во храм Богородицы, Успение Богородицы, Троица (пятидесятница), Вход Господень в Иерусалим, Вознесение Господне, Воздвижение креста Господня и Рождество Христово.

## 2.2. Католицизм

Наиболее распространенным христианским направлением является католицизм. Слова «католицизм» означает — всеобщий, вселенский. Следует сказать, что католическая церковь всегда стремилась стать единой христианской церковью, объединяющей на основе католических догматов под верховенством папы Римского всех христиан.

Католицизм берет свое начало от небольшой римской христианской общины, первым епископом которой, по преданию, был апостол Петр. Процесс обособления католицизма в христианстве начался еще в III—V вв., когда нарастали и углублялись экономические, политические, культурные различия между западной и восточной частями Римской империи.

Начало разделения христианской церкви на католическую и православную было положено соперничеством между римскими папами и константинопольскими патриархами за главенство в христианском мире. Около 867 г. произошел разрыв между папой Николаем I и константинопольским патриархом Фотием.

Католицизм, как одно из направлений христианской религии, признает ее основные догмы и обряды, но имеет ряд особенностей в вероучении, в культе, в организации.

Основой католического вероучения, как и всего христианства, приняты Священное писание и Священное предание. Однако, в отличие от православной церкви, католическая считает Священным преданием постановления не только семи первых Вселенских соборов, но и всех последующих соборов а кроме того — папские послания и постановления.

Центром католицизма и резиденцией его главы, папы Римского, является Ватикан, город-государство, расположенный в центре Рима. Римский папа определяет доктрины по вопросам веры и морали. Его власть выше власти Вселенских соборов. Папа назначает из представителей духовенства различных стран католических иерархов — кардиналов и епископов. Коллегия кардиналов (конклав) избирает из своей среды путем тайного голосования папу (пожизненно), который по католическому вероучению является «викарием Иисуса Христа, преемником святого Петра, высшей главой Вселенской церкви, западным патриархом, примасом Италии, архиепископом и митрополитом Римской провинции, суверенного города-государства Ватикан».

В отличие от православной, католическая церковь по своему толкует некоторые догматы. Так, в Символе веры, признаваемом православной церковью, в догмате о Троице сказано, что Святой Дух исходит от Бога-Отца. Католический догмат провозглашает, что Святой Дух исходит и от Отца, и от Сына. Сформировалось и своеобразное учение о роли церкви в деле спасения. Считается, что основа спасения — вера и добрые дела. Церковь, по учению католицизма (в православии этого нет), обладает сокровищницей «сверхдолжных» дел — «запасом» добрых дел, сотворенных Иисусом Христом, Богоматерью, святыми, благочестивыми христианами. Церковь имеет право брать из этой сокровищницы необходимую часть «добрых дел» и уделять ее тому, кто в ней нуждается: отпустить грехи, даровать прощение и т. д. Отсюда развилось учение об индульгенциях — об отпущении грехов за деньги или за какие-либо заслуги перед церковью, а из этого возникли правила молитв за умерших и право папы сокращать срок пребывания души в чистилище<sup>1</sup>.

Догмат и чистилище, промежуточном звене между раем и адом, возник еще в I в. и существует только в католическом вероучении. Души грешников, которые свободны от смертных грехов, горят там в очищающем огне (вероятно, это символ мук совести и раскаяния), а потом получают доступ в рай. Срок пребывания души в чистилище может быть сокращен добрыми делами (молитвами, пожертвованиями в пользу церкви), которые совершают в память об умершем его родные и близкие.

В отличие от православного вероучения, в католическом есть догматы о непогрешимости папы (принят на I Ватиканском соборе в 1870 г.); о непорочном зачатии Девы Марии (1854 г.)<sup>2</sup> и телесном вознесении Девы Марии (1950 г.).

Католическое вероучение, как и православное, признает семь таинств, но и здесь наблюдаются существенные различия. Причащение производится пресным хлебом, а не кислым, как принято у православных. Для мирян допускается причащение как хлебом и вином, так и только хлебом. При совершении таинства крещения окропляют водой, а не погружают в купель. Миропомазание (конфирмация) проводится в зрелом возрасте 7–8 лет, а не в младенчестве. При этом подросток получает еще одно имя, которое он выбирает себе сам, а вместе с именем — образ святого, поступкам и идеям которого он намерен сознательно следовать. Таким образом, совершение этого обряда должно служить укреплению в вере.

В православии обет безбрачия принимает лишь черное духовенство (монашество), у католиков безбрачие (целибат) обязательно для всего духовенства.

Центр культа — храм. Основные элементы культа — праздники и посты, регламентирующие бытовой уклад жизни прихожан.

Один из наиболее важных и торжественных постов — Рождественский пост (адвент). Он начинается в первое воскресенье после дня Святого Андрея — 30 ноября, отмечается тремя богослужениями: в полночь, на заре и днем, что символизирует рождение Христа в лоне Отца, от чрева Богоматери и в душе верующего. В этот день в храмах выплавляют ясли с фигуркой младенца Христа для поклонения.

На II Ватиканском соборе (1962—1965 г.) начался процесс аджорнаменто — обновления и осовременивания всех сторон жизни церкви.

### 2.3. Протестантизм

Это одно из главных, наряду с православием и католицизмом, направлений христианства. Протестантизм охватывает множество самостоятельных исповеданий и церквей.

История протестантизма по-настоящему<sup>3</sup> начинается с выступления Мартина Лютера (Германия, 1483–1546 гг.) против индульгенций. Он первым порвал с католической Церковью, сформулировал и отстаивал основные положения протестантской церкви, Лютер выступил против претензий католического духовенства контролировать веру и совесть на правах посредника между людьми и богом. Эти положения исходят из того, что возможна непосредственная связь человека с Богом. Выступления Лютера были услышаны и восприняты обществом чрезвычайно остро.

Суть протестантизма заключается в том, что человек может спасти свою душу только верой, которая даруется богом, без посредничества церкви. Один из основополагающих догматов протестантизма заключается в том, что спасение человека происходит лишь через его личную веру в искупительную жертву Иисуса Христа. Лютеранская реформация провозгласила учение о всеобщем равенстве всех верующих перед богом. Из таинств признаются крещение и причастие. Верующие отвергают авторитет папских декретов и посланий, не подчиняются самому ему (папе). Протестанты отвергают монахов, прелатов, крестное знамение, священные облачения, иконы, требуют упразднения обособленного сословия священников, не признают культ Богородицы, чистилище, богослужение состоит из проповедей, совместных молитв и пения псалмов. Единственным авторитетом в вопросах веры было признано Священное писание, которое каждый верующий мог трактовать по своему разумению. Лютер перевел Библию на немецкий язык, и она стала настольной книгой приверженцев реформированного христианства.

В Библии говорится: «Праведный верою жив будет»<sup>4</sup>. Эта идея легла в основу сформулированных Лютером главных принципов Реформации. Он записал их в виде 95 тезисов, обнародованных 31 октября 1517 г. Тезисы начертаны на северных дверях Замковой церкви Виттенберга, а дата 31 октября стала праздничной для протестантов.

В первой половине XVI в. реформационное<sup>5</sup> движение стало быстро распространяться за пределами Германии, оно сразу же было подхвачено в Швейцарии, и дало толчок к развитию новых разновидностей реформационного движения — цвинглианства и кальвинизма.

Цвинглианство более решительно порвало с обрядами католицизма: причащение стало рассматриваться как простой обряд, совершаемый в память о смерти Иисуса Христа, где хлеб и вино являются лишь символами его тела и крови. В отличие от лютеранской церкви, в организации цвинглиан

ской был введен республиканский принцип: каждая община самостоятельна и избирает себе священника сама.

Кальвинизм получил более широкое распространение из-за выдвигаемого им нового и смелого течения. Организатором его стал Жан Кальвин, который в своем учении опирался не на Евангелие, а на Ветхий завет. Одним из главных догматов кальвинизма является учение о «предопределении»: все люди, согласно непознаваемой божественной воле, делятся на избранных и осужденных; ни верою, ни «добрыми делами» человек не может ничего изменить в своей судьбе: избранные определены к спасению, им уготован рай, отверженные — к вечным мучениям, посему идут в ад. Учение о предопределении строится на положении, что Иисуса Христа тоже Бог определил страдать за наши грехи.

Кальвинисты отказываются от церковной иерархии, внешних атрибутов католического культа; икон, облачения священников и т. п.; признают: старшин (пресвитеров), проповедников, песнопения, чтение и комментирование Библии. Пресвитеры и проповедники составляли консисторию, которая ведала делами общины.

Последователи протестантских церквей кальвинистской ориентации (кальвинисты, или реформаторы) имели широкое влияние в Шотландии. Нидерландах, на севере Германии, Франции, в Англии.

Основопологающий принцип другого направления — конгрегационализма (от лат. — соединение) — полная вероисповедная и организационная автономия каждой конгрегации. Конгрегационализм распространен в Великобритании и ее бывших колониях. Приверженцев кальвинизма, английскую буржуазию, называли пуританами. В отличие от кальвинистов, пуритане привлекают к проведению служб и проповедничеству всех мирян. Проповедуют принцип мирского и религиозного коллективизма, поэтому получателем благодати считают всю общину, при этом каждая община должна быть совершенно свободной в выборе вероисповедания. Учение о предопределении судьбы человека и идея непогрешимости Библии для них не так важны, как для кальвинистов.

В Шотландии утвердилась выросшая из кальвинизма пресвитерианская церковь. Пресвитериане (от греч. — старейший) — умеренные пуритане. Парламент Шотландии в 1592 г. принял решение сделать это учение государственным. Епископство ликвидировано, во главе церковной общины — пресвитер, избираемый членами общины. Общины объединяются в союзы, местные и государственные. Обряд сводится к молитве, проповеди пресвитера, пению псалмов. Литургия отменена, не читается ни «Символ веры», ни «Отче наш». Праздниками считаются только выходные дни. Пресвитерианская церковь исходит из признания единобожия Христа в общине верующих и равноправия всех ее членов.

Англиканская церковь — государственная церковь Англии. Реформация здесь началась не как народное движение, а по инициативе правящих верхов. В 1534 г., после разрыва местной католической церкви с Римом, английский парламент провозгласил независимость церкви от папы и объявил ее главой король Генрих VIII. То есть церковь была подчинена королевской власти, при условии, что король не имеет права проповедовать слово божье и совершать таинства. В середине XVI в. было введено богослужение на английском языке, отменены посты, изъятия иконы и образа, перестало быть обяза-

тельным безбрачие духовенства, Были сохранены литургия и некоторые другие обряды, хоть и с оговорками, признавался католический догмат о спасающей силе церкви, а также остался неприкосновенным епископат. Сложилось учение «среднего пути», то есть среднего между римским католицизмом и континентальным протестантизмом. Основы англиканского вероучения отражены в «Книге общих молитв».

Наиболее массовым по количеству последователей является баптизм (от греч. baptizo — погружаю в воду, крещу). Учение пришло к нам в 70-е гг. XIX в. Оно выступает за крещение людей только во взрослом возрасте, когда человек может сознательно выбрать себе веру. Баптисты признают единственным источником веры Священное писание, утверждая принцип оправдания верой. Учение отвергает культ святых, иконы. Богослужение у них максимально упрощено и состоит из песнопения, молитв и проповедей. Евангельские христиане сохраняют четыре обряда: крещение (для взрослых), причащение в виде хлебопреломления, брак, рукоположение (священство). Крест для евангельских христиан не является символом для почитания.

Движение адвентистов (от лат. adventus — пришествие) возникло в 30-х гг. XIX в. в США, в период жесточайшего экономического кризиса, массовой безработицы. В такой ситуации предсказание о втором пришествии Иисуса Христа для страстного суда над живыми и мертвыми воспринималось как спасение. Наиболее многочисленные среди них адвентисты седьмого дня.

Такова общая картина возникновения протестантизма и развития основных его направлений.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причины расколов Церкви многочисленны, сложны, и при этом не всегда преследовались благие цели, не всегда соблюдались интересы народа. Можно уверенно сказать, что главной причиной этих расколов были человеческий грех, нетерпимость, неуважение к человеческой свободе, столкновение различных идеологий, а также развитие новых общественных отношений.

В настоящее время руководители как западной, так и восточной Церквей стремятся к тому, чтобы преодолеть пагубные последствия многовековой вражды. Так, в 1964 г. папа Римский Павел VI и Константинопольский патриарх Афинагор торжественно отменили взаимные проклятия, произнесенные представителями обеих Церквей в XI в. Положено начало преодолению греховной разобщенности западных и восточных христиан.

В начале XX в. получило распространение так называемое экуменическое (от греч. oikē — населяю) движение. В настоящее время это движение осуществляется главным образом в рамках Всемирного Совета Церквей (ВСЦ). Одним из наиболее активных членов ВСЦ является Русская Православная Церковь. Единство каждой Церкви — это прежде всего осознание того, что все верующие читают одно Евангелие, что все они — Его ученики и, наконец, что все люди — дети Единого Бога. Поэтому христиане должны стремиться соединить все лучшее, добытое в истории каждой Церкви. Чувство христианской любви не должно сочетаться с неприятием или притворением к людям другой веры или неверующим.

## ЗАРОЖДЕНИЕ МАГИИ. ОТРАЖЕНИЕ ЕЕ В МОНОТЕИСТИЧЕСКИХ РЕЛИГИОЗНЫХ СИСТЕМАХ ИЛ ПРИМЕРЕХ ХРИСТИАНСТВА

### План

1. Причины возникновения магии.
2. Оккультизм.
3. Магия к христианскому культе.
  - 3.1. Причащение.
  - 3.2. Крещение.
  - 3.3. Миропомазание и елеосвящение
  - 3.4. Исповедь.
  - 3.5. Венчание.
  - 3.6. Священство.
4. Взаимоотношения христианства и язычества.

### 1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАГИИ

Считается, что современное общество переживает ренессанс оккультизма и первобытного колдовства. Чародейство, чернокнижие, колдовство, оккультизм — эти слова ныне не сходят со страниц журналов и газет.

Существуют различные определения магии, но наиболее полным все же является то, которое дано в Большой Советской Энциклопедии: «Магия — это обряды, связанные с верой в способность человека сверхъестественным путем воздействовать на людей, животных, явления природы, а также на воображаемых духов и богов». Все неизменно отмечают главную особенность магии; в ее основе всегда лежит вера в сверхъестественные силы и в способность человека с помощью этих сил контролировать окружающий мир.

Магическое действие, как правило, состоит из основных элементов:

- материальный предмет (вещество), то есть инструмент;
- словесное заклинание — просьба или требование, с которым обращаются к сверхъестественным силам;
- определенные действия и движения без слов — сам обряд.

Время возникновения магии ученые относят к эпохе каменного века, то есть к периоду первобытного общества. Имеются данные, что магические обряды и верования существовали уже у неандертальцев, живших 80—50 тысяч лет назад. Речь идет о захоронениях (складах) медвежьих костей в мустерских пещерах Драхенлох (Швейцария), Петерсхеле (Германия), Регурду (Франция), которые рассматриваются как свидетельства охотничьих обрядов (пещерные медведи в то время были одним из главных объектов охоты людей). Некоторые ученые считают, что первобытные люди, сохраняя медвежьи черепа и кости, надеялись, что это даст возможность убитым животным вернуться к жизни и тем самым племя обеспечит себя едой в будущем. По крайней мере у некоторых племен, сохранившихся до конца XIX в. и ведущих первобытный образ жизни, имелись аналогичные захоронения костей, и именно такое обрядовое объяснение давалось их жителями.

Что касается обнаруженных в XIX—XX вв. памятников верхнепалеолитического периода (40—10 тыс. лет тому назад), то они, и с этим согласны практически все ученые, свидетельствуют о наличии у первобытного человека уже развитых магических представлений и обрядов. В 1879 г. в Пиренейских горах (Испания) была открыта глубокая пещера, названная Альтами-

рой. На стенах и потолке этой пещеры рукой и первобытного художника были изображены кабаны, зубры, олесь и другие виды животных, на которых охотилось это племя. В открытой уже во Франции пещере Мотеспан были обнаружены остатки трех скульптур, изображавших пещерных львов. На шее и груди одной из уцелевших скульптур были отчетливо видны следы от дротиков и копий, которые бросали первобытные люди в живую фигуру. Другие же две скульптуры были полностью разбиты, так как в них охотники попадали слишком часто.

Наибольшей известностью среди подобных находок (на сегодняшний день их насчитывается более 100) пользуется открытая в 1940 г. знаменитая пещера Ляско. Свою известность эта пещера получила из-за богатства и обилия настенных рисунков. Большая часть этих рисунков, а некоторые из них отличаются поистине невероятными размерами, прекрасно сохранилась до наших дней. Во всех залах пещеры, в переходах между ними, на стене и потолке первобытные художники изобразили в различных позах тех животных, которых они видели вокруг себя: оленей, медведей, кабанов и т. д. Все рисунки разноцветные, с использованием красной, желтой и черной красок. Рисунков так много, что местами они накладываются друг на друга. На телах животных и рядом с ними видны насечки, символизирующие полет дротика и ранение зверя. На многих рисунках остались следы от метания в них настоящих копий и дротиков.

Невольно возникают вопросы: зачем первобытные люди иногда рисовали животных в столь неудобных, часто труднодоступных и плохо освещенных местах пещеры? Зачем после нанесения рисунков они разрушали их копьями и дротиками? Ответить на эти вопросы помогают этнографические наблюдения, проведенные в XIX—XX вв. над сохранившимися первобытный уклад жизни племенами. Например, австралопитеки перед началом охоты исполняли специальный обряд: рисовали на песке фигуру кенгуру и во время ритуального танца изображали животное свои боевые копья. При этом они полагали, что попав в рисунок, попадут и в само животное во время охоты. Вероятнее всего, что так же полагал и первобытный человек. Здесь как нельзя кстати приходят на ум слова К. Маркса о фетишизме: «Распаленная волежелением фантазия создает у фетишиста иллюзию, будто «бесчувственная вещь» может изменить свои свойства для того только, чтобы удовлетворить его прихоть». Аналогичная иллюзия создавалась и у первобытных участников магического ритуала, символизирующего смерть и убийство животного.

• «Распаленная фантазия» исполнителей ритуала превращала имитацию охоты в саму охоту, а ритуально-магическое «убийство» животного в реальное убийство зверя.

Вообще же веру первобытных людей в магию следует искать в материальных и общественных условиях жизни. Первобытное состояние человечества иногда представляется безмятежным, когда люди как баловни природы получали от нее в аиде даров все необходимое для жизни. Но о трудностях первобытных людей, о суровых, чаще трагических условиях их жизни красноречиво говорят следующие цифры: почти 50% неандертальцев не доживали до своего двадцатилетия, У кроманьонца средняя продолжительность жизни не превышала 29 лет. В наиболее тяжелом положении сказывались женщины и дети: 38% неандертальцев умирало, не достигнув и 11 лет, почти никто из женщин не доживал до 25 лет. У питекантропов и синантропов смертность была еще выше: 68% синантропов не доживали и до 14 лет.

Эти данные были получены учеными при изучении костных останков первобытных людей. Высокий уровень смертности обычно был результатом частого голода, смертельных ранений, полученных в ходе охоты на крупных животных, скудости первобытной техники. У людей той эпохи были лишь простейшие орудия труда, сделанные из камня, кости, дерева. Они были грубы и несовершенны. Средства к существованию древнейшие люди добывали охотой, рыбной ловлей, собирательством. Однако первобытный охотник, несмотря на все свое искусство, часто оставался без добычи, а растительную пищу можно было добывать лишь в определенные месяцы года.

Вся деятельность первобытных людей заключалась в том, чтобы обеспечить себя и своих близких средствами к существованию. Нередко их старания не приносили результатов, поэтому неудачи вызывали сомнения о своих силах, неуверенность в будущем. Отсутствие реальных средств, гарантирующих надежные и постоянные результаты, и явилось основной причиной того, что человек каменного века обратился к поискам иррациональных средств практического воздействия на природу. Подобными средствами и явились магические ритуалы и обряды.

Так экономическая неразвитость, слабость первобытного человечества, выразившаяся в практическом бессилии человека перед природой, и явилась тем социальным фоном, на котором выросла вера в магию.

Вполне возможно, что выполнение какого-либо действия по случайному совпадению давало желаемый результат. Отсюда возникло убеждение, что посредством исполнения данного действия человек вступает в контакт со сверхъестественной силой. Позже на магические обряды стали возлагаться надежды как на защиту от природных стихий, злых существ и сил, на действенное средство в достижении той или иной практической цели, которой невозможно достичь, используя реальные приемы и средства. У каждого рода, племени, общины создавались свои, относящиеся только к их кругу, формы колдовства. В результате чего появилось бесчисленное множество магических ритуалов и обрядов. Ученые описали и систематизировали тысячи колдовских ритуалов и верований, бытовавших у разных народов в разные времена.

## 2. ОККУЛЬТИЗМ

Возникнув в первобытную эпоху человечества, магия претерпевала множество изменений, доработок и принимала

различные формы. Одной из развитых ее форм является оккультизм.

Оккультизм (от лат. *occultus* — тайный, сокровенный) — это общее название мистических учений, признающих существование таинственных, сверхъестественных сил, недоступных для простых смертных, но доступных для «избранных» или «посвященных», прошедших особую инициацию и тренировку. Впервые речь об оккультизме заходит в эпоху поздней античности, когда в I—IV вв. н. э. в Александрии была создана обширная оккультная литература, получившая название герметической, по имени основателя оккультизма — Гермеса Трисмегиста, образ которого стал результатом объединения образа египетского бога Тота и греческого Гермеса — вестника божественной мудрости. В состав оккультизма включены такие «тайные» науки, как астрология, мантика, хиромантия, физиогномика и т. п.), спиритизм, медицина и другие.

В основе оккультизма лежат «принципы» и «законы» первобытной магии. Оккультисты лишь систематизировали древнейшие магические представления, основанные на принципе: подобное вызывает подобное (гомеопатическая магия), часть заменяет целое (контагиозная магия).

С возникновением сложных высокоразвитых монотеистических религиозных систем тина христианства, иудаизма, ислама, буддизма магические ритуалы стали их неотъемлемым элементом. О том, как вошла магия в состав одной из «высших» религий — христианства — стоит рассказать подробнее.

## 3. МАГИЯ В ХРИСТИАНСКОМ КУЛЬТЕ

Христианские обряды включают в себя элементы обрядов и ритуалов других религий, предшествовавших христианству или же существовавших в ту же эпоху.

Христианство возникло как религиозный продукт социально-экономических, идеологических и политических отношений определенной исторической эпохи. Изначально христианство выступало как религия рабов, вольноотпущенников, бедняков и бесправных, проповедовало грядущее избавление от рабства и нищеты и искало этого избавления в райском безбожестве.

В соответствии с основными принципами своего верования христианство переработало материал, заимствованный из других религий, и придало ему новый символический смысл и значение. Так, всем древним религиям были присущи представления о том, что оскорбленных людьми богов можно умолять жертвоприношениями. В христианстве же эти представления приобрели единую и неизменную форму: одна великая добровольная жертва, принесенная посредником, раз и навсегда искупила грехи всех людей, т. е. Иисус Христос — образ земного страдальца, который своей смертью искупил все грехи человечества.

Христианский культ представляет собой совокупность иллюзорно-практических действий (обряды, таинства, богослужения, посты, молитвы и т. д.), с помощью которых верующие надеются достичь контакта со сверхъестественной, силой. Наиболее очевидную связь с древнейшими верованиями и культами имеют христианские таинства.

Христианские таинства мало чем отличаются от первобытных магических церемоний. Конечно, смысл и значение, которые вкладывал в свои обряды первобытный колдун и которые придает своим действиям христианин, различны. Но материал, из которого складывалась с

первобытные времена и складывается сегодня церемония магического ритуала и христианского таинства, техника их исполнения, по существу одинаковы.

В основе всех христианских таинств лежит *per se* в божественную благодать. Представление о благодати как силе, сообщающей человеку особые чудодейственные божественные свойства, восходит к первобытным временам. Первобытные люди верили в существование какой-то таинственной силы, исходящей от духов, богов, людей, животных и далее неодушевленных предметов, которая может быть усвоена человеком при помощи определенных обрядовых действий. У мала-незийцев эта сила называлась «мана», у индейских племен ирокезов и алгонкинов — «оренда» и «манту». Считалось, что в наибольшей степени этой силой обладают колдуны и вожди племен. Чтобы воспринять ее, надо было совершить специальные магические церемонии.

В Древнем мире язычники совершали различные мистерии (тайные обряды), с помощью которых можно было вступить в контакт с божествами и получить от них благодать, гарантирующую вечное загробное блаженство.

Особенно популярны стали мистерии незадолго до возникновения христианства. В Риме, Греции, а особенно в Малой Азии, Сирии и Египте язычники совершали всевозможные окуливания, омовения, очищения, жертвоприношения и другие колдовские действия в надежде «очиститься» и таким образом вступить в общение с божеством и самим стать божественными.

Христианская церковь включила многие языческие церемонии в свой культ, переделав их на свой лад. Хотя сходство христианских таинств с языческими обрядами всегда объяснялось отцами церкви как происхождение дьявола.

Первоначально христиане заимствовали из магических церемоний и языческих мистерий древности два таинства — причащение и крещение. Затем возникли и другие — миропомазание, елеосвящение, исповедь, церковный брак и священство.

### 3.1. Причащение

В таинстве причащения, или святой евхаристии (от греч. *eucharistia* — благодарственная жертва), причащающийся, вкушающий под видом хлеба и вина плоть и кровь Христа, приобщается тем самым к богу и получает залог вечной жизни. По учению христианской церкви, причащение — самое священное из таинств, ибо Христос предлагает свое тело и кровь.

Таинство причастия, по христианскому вероучению, установлено самим Христом на тайной вечере. Тем самым он «воздал хвалу Богу и Отцу, благословил и освятил хлеб и вино и, приобщив своих учеников, закончил тайную вечерю молитвою о всех верующих». В память об этом событии церковь и по сей день совершает таинство причащения. Для таинства используются просфоры и красное вино.

Истоки этого таинства лежат в первобытных магических верованиях, что вкушение тела высшего существа передавало вкушающему совершенные свойства этого существа и что непосредственное вкушение его плоти и крохи может быть заменено поеданием животного, растения, предмета и т. д., в котором это существо воплощено. Подобные представления были крайне распространены у первобытных народов. Этим объясняются и обычаи людоедства. Канныбалы пили кровь убитого врага как носительницу его жизненной силы.

Постепенно кровавые жертвоприношения были заменены символическими. В этом случае роль жертвы выполняли фигурки из теста, зерен, злаков и т. д.

Чувства безысходности, апатии, неверия, в силу человека, связанные с общей социально-политической обстановкой в Римской империи, и явились источником для возникновения веры в бессмертие, в возможность достижения счастливой загробной жизни, породили надежду на сверхъестественное спасение и привели в конечном счете к распространению магии и мистицизма. Те же мотивы и чувства лежали в основе возникновения и другого христианского таинства — крещения.

### 3.2. Крещение

Таинство крещения — единственное таинство, признание которого является непременным условием принадлежности к христианской вере. Крещение означало прием нового члена в христианскую общину или в церковь. Значение крещения сводится не только к символу, оно является одновременно и мистическим актом, который обеспечивает ряд всевозможных земных и небесных благ.

Согласно христианскому катехизису, процедура крещения заключается в том, что младенца торопливо погружают в купель (у православных), обливают водой (у католиков), окропляют ею (у протестантов). При крещении у православных священник читает заклятия и проводит ряд действий, которые изгоняют нечистого, а после нарекают именем, чаще всего того святого, чья память отмечается в этот день. Крещение очищает от греха прародителей и отгоняет лаявола, вследствие чего человек рождается вновь и получает право на вечную жизнь в небесном царстве.

Теория возрождения приписывается само, у Иисусу Христу (Евангелие от Иоанна). В посланиях Павла подробно разъясняется смысл христианского учения о втором «рождении» человека посредством крещения: оно связывается с верой в воскресение, а само крещение рассматривается как смерть во Христе, которая гарантирует верующему одновременно и совместное с Христом воскресение в новую жизнь.

Этот загадочный на первый взгляд христианский обряд смерти и возрождения опять-таки берет начало от Первобытных племен. Их обряды и представления аналогичны христианским. Например, вступление юноши, достигшего половой зрелости, в члены общины сопровождалось символическими обрядами мнимой смерти и нового рождения. Это мог быть «смертельный» удар бамбуковой палкой; падение «мертвого» тела по знаку одного из старейших; шум и грохот в хижине, в которую ввели посвящаемого, а затем просовывание наружу окровавленного копыя; «проглатывание» юноши животными, которых символизировали формы хижины или вход в нее и т. д. После своего «второго рождения» юноша по возвращении домой вел себя соответственно, словно маленький ребенок: не умел правильно ходить, пить и есть, говорить, «не узнавал» своих близких и т. п.

Идея «второго рождения» была распространенной и в Древнем мире: «смерть» и «второе рождение» были связаны с идеей мистического приобщения к божеству посредством магического повторения подобных событий в его жизни. Практически все боги древних мистерий были по своему происхождению божествами ежегодно «умирающей» и «воскресающей» растительности. Ритуалы и обряды «смерти» и «воскресения» Древнего мира имели своей целью достижение религиозного «спасения» с помощью сверхъестественного спасителя — сотера. Эту идею, как и символизировавшие ее обряды, и заимствовали впоследствии первые христиане, в качестве спасителя избрав личность Христа.

Христианская процедура крещения представляет собой магическую церемонию. Троекратное погружение тела в воду, одевание младенца в чистую рубашку и т. д. — все это пережитки гомеопатической магии, основанной на вере в то, что «подобное производит подобное». Обычай дуть на младенца, на воду, масло, чтобы придать им благодать и одновременно отогнать сатану, плевать на сатану во время обряда — все это является пережитком древней веры, веры в то, что человеческое дыхание и слюна обладают особой колдовской силой.

Стрижка волос у ребенка при крещении («пострижение нласов») и бросание их в купель, также есть пережиток древнего верования в то, что, возлагая к ногам божества одушевленную частицу своего тела, обладающую чудесным свойством роста, человек устанавливает с ним прочную связь. В древности у многих народов существовал, обычай жертвовать волосы богам, поэтому в древних храмах статуи богов сверху до низу были засыпаны мужскими и женскими волосами.

Многие культовые обряды не обходятся без аоды: очищение, окропление, возлияние, колдовство. В обряде крещения вода очищает людей от злых духов. Христианские теологи объясняли крещение водой тем, что Иисус Христос освятил Иорданские воды, приняв первое крещение от Иоанна Крестителя. На самом же деле возник обряд омовения водой гораздо раньше. Задолго до рождения Мессии и возникновения христианства древние египтяне окунали младенцев в воду, зороастрийцы из Ирана несли новорожденных в храм, где жрецы купали их в специальных сосудах с водой, римляне совершали омовение мальчика на девятый день после рождения, а девочки — на восьмой. Обряды купания новорожденного в воде, окропления его водой известны у народов Древней Мексики, Китая, Японии, Тибета, Новой Зеландии. Африки и других страна,

Равным образом к эпохе первобытности относятся истоки и других христианских таинств — миропомазания, елеосвящения, исповеди, брака и священства.

### 3.3. Миропомазание и елеосвящение

Елеосвящение — это таинство предназначенное для тяжело больных, находящихся при смерти. В христианском катехизисе подробно разъясняется смысл помазания миром или елеем (то есть маслом или жиром) отдельных частей тела: помазание «чела» означает освящение ума, «персей» — освящение сердца или желаний, очей, ушей и уст — освящение чувств, рук и ног — освящение дел и всего поведения христианина.

Издrevле в «примитивных» племенах считалось, что в жире животного содержится жизненная сила этого животного. Для того чтобы взять необходимые качества данного животного, достаточно было съесть кусок его жира или обмазаться им. В Восточной Африке, например, арабы обмазывались львиным жиром для того, чтобы стать храбрыми и сильными» как львы.

Со временем жир стали использовать как вещество, обладающее само по себе волшебными качествами; довольно часто заговоренным жиром «лечат» больных,

### 3.4. Исповедь

Это весьма древний обычай, существовавший задолго до появления христианства. Исповедь — перечисление вслух своих грехов для «очищения» и избавления от них. Испокон веков слово обладало особой колдовской силой, поэтому пе-

речисленные вслух грехи оставались на каком-либо из окружающих предметов.

У древнееврейских племен существовал обычай очищения от грехов с помощью слова. Раз в году все члены племени от мала до велика собирались в центре поселения, где первосвященник, подойдя к заранее отобранному черному козлу и нозложив на него обе руки, начинал громко перечислять грехи и преступления своих соплеменников. По окончании этой процедуры козла прогоняли в пустыню, чтобы он унес с собой грехи и погиб там вместе с ними без воды и еды. Отсюда, кстати, дошло выражение «козел отпущения». У других народов вместо козла использовались самые различные животные (собаки, буйволы и т. п.).

У валлийцев (Уэльс, Великобритания) до XX в. существовала передаваемая от отца к сыну «специальность» — наследителя грехов. Когда умирал кто-либо из жителей валлийской деревни, покойника обряжали, клали в гроб, на тело ставили блюда с угощением, и вес удалялись из помещения. Наедине с мертвым оставался подалец грехов. Он ел предложенную пищу, и считалось, что вес грехи умершего переходят к нему. После трапезы подалец грехов, издавал жуткий вопль, что означало очищение покойника и «переход» грехов к исполняющему обряд. Только после этого разрешались похороны.

### 3.5. Венчание

Различные обряды и ритуалы, связанные со вступлением человека в брак, также существовали до возникновения христианства. В той или иной форме брак всегда «освящался». В христианской церемонии венчания нет ничего, что не имело бы соответствующих аналогов в языческих религиях. Обручение, обручальные кольца, свадебные дары, венки и т. п. — все это существовало в свадебных ритуалах первобытных и древних народов. Основной целью обряда являлось обеспечение венчающихся сверхъестественной благодатью и плодотворностью.

### 3.6. Священство

Это возводящее в священный сан таинство, а которым посредством молитвенного возложения рук на голову избранного лица низводится божественная благодать, то есть епископ, которому принадлежит монопольное право посвящения, возлагает руки на посвящаемого в духовный сан.

Возложение рук, как способ передачи сверхъестественных свойств, применялось у древних иудеев, в Азии (в культе Митры). В основе подобных представлений лежит первобытное представление о самостоятельной силе рук и пальцев. Среди народов, сохранивших первобытный уклад жизни в конце XIX в., был распространен, например, обычай, когда пальцы убитого врага, подвергшиеся специальной препарации, давали воинам съесть, чтобы придать им храбрости и смелости и доблести. У многих племен считалось, что даже пососав палец, можно получить чудодейственные свойства.

Именно эти верования и обычаи и были в специфической форме восприняты христианством. Первобытная вера и магическое значение руки нашла свое отражение и в библейских сказаниях: такие выражения, как «когда Моисей поднял руки свои, одолевал Израиль, а когда опускал руки свои, одолевал Амалик», «этот перст божий» или же «и увидели израильтяне руку великую, которую явил господь над спящими».

нами» отражают веру древних иудеев в магическое действие руки на расстоянии.

#### 4. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ХРИСТИАНСТВА И ЯЗЫЧЕСТВА

На первых порах преемственность и связь христианства с язычеством ие вызывали у древних христиан возражений, скорее, подчеркивались, так как это способствовало притоку новопращших христиан, поклонявшихся раньше языческим богам, в христианские церкви и общины. По мере развития христианства, а особенно по превращении его в государственную религию Великой Римской империи, отношение к этому факту резко изменилось. Обнаружив в языческих богах и обрядах

конкурентов Христу и христианскому культу, отцы церкви сочли идею преемственности и исторической связи христианства и язычества опасной и предали ее анафеме. Пленилась и политика христианской церкви: после кратковременного периода сосуществования христианства и язычества началась длительная эпоха гонений и преследований язычников.

Однако полностью уничтожить популярность языческих верований, обрядов и ритуалов среди населения тех стран, где господствующей религией стало христианство, не удалось. Наибольшим интересом здесь пользовалось и продолжает пользоваться языческое колдовство, которое запрещено христианской церковью. Подобное происходит еще и потому, что борьба со всевозможными колдунами, ведьмами, чернокнижниками и т. п. занимала значительное место в деятельности христианской церкви.

### РУССКАЯ ИКОНОПИСЬ. ЯЗЫК ИКОН

#### План

1. Корни дрен не русской иконописи.
2. Забвение и возрождение русской иконы
3. Язык икон.
  - 3.1. Сюжеты древнерусской живописи
  - 3.2. Образы Спаса.
  - 3.3. Образы Богородицы.

#### 1. КОРНИ ДРЕВНЕРУССКОЙ ИКОНОПИСИ

В последние десятилетия интерес к древнерусской живописи необычайно возрос. Причиной тому послужила заинтересованность западных специалистов и ценителей иконописи к древнерусской иконописи. Но, к сожалению, у себя на родине смысл, традиции и знание древнерусской иконописи давно утеряны, поэтому сталкиваясь с творчеством древних иконописцев, понимаешь, что возникли определенные трудности по его восприятию. Такие трудности испытывает не только школьник или студент, но и взрослый человек, даже высокообразованный. А ведь в Древней Руси живопись была доступна всем. Такой пробел в знаниях коренится не просто в недостатке эрудиции отдельной личности, а в драматической судьбе самого древнерусского искусства, в драме российской истории

Христианство на Руси отметило уже свое тысячелетие, но, заметим, что искусство иконописи имеет такие же древние корни. Сюю «икона» произошло от греческого «eikon» и обозначает «образ», «изображение». Икона возникла до зарождения древнерусской культуры и получила широкое распространение во всех пралослажных странах. На Руси же иконы появились в результате миссионерской деятельности византийской церкви в тот период, когда значение церковного искусства воспринималось с особенной силой. На развитие русского церковного искусства наиболее сильно повлияло то, что Русь приняла христианство именно в эпоху возрождения, эпоху расцвета духовной жизни в самой Византии. Именно и Византии и этот период проплетало церковное искусство, и именно и у/от период новообращенная Русь получила среди про-

чих икон, как образец православного искусства, непревзойденный шедевр — икону Богоматери, названную впоследствии Владимирской.

Следует сказать, что поклонение иконам было па Руси не всегда. Было время, когда в христианстве шли ожесточенные споры, нужны ли иконы или следует отвергнуть их как пережиток языческого прошлого. Некоторые крупные деятели христианской церкви решительно возражали против почитания икон, ссылаясь при этом на библейскую заповедь, которая требовала от верующих «не делать себе кум;оа, что на небе вверху?».

Но так как языческая Русь к моменту принятия христианства уже имела высокоразвитую художественную культуру, это явилось благоприятной предпосылкой к освоению византийского наследия и способствовало сотрудничеству русских и византийских мастеров. Кроме того, новообращенный народ всецело воспринял византийское наследие, понял его, и ведь поистине его нигде так не приняли, как на Руси.

Издревле слово «икона» употребляется в связи с отдельными изображениями, как правило написанными на доске. Почему на доске, почему не в виде фрески или мозаики? По тому что на Руси дерево являлось основным строительным материалом и большинство церквей были деревянными (каменные соборы на Руси стали строиться в XI в. по строго византийским канонам). Иконы писались на липовых или сосновых досках, покрытых алебастровым грунтом — левкасом. Своей декоративностью, удобством размещения в храме, яркостью и прочностью красок иконы, напнеанные на досках, как нельзя лучше подходили для убранства русских деревянных церквей. Недаром очень точно было отмечено, что в Древ-



ней Руси икона явилась такой же классической формой изобразительного искусства, как в Египте — рельеф, в Элладе — скульптура, а в Византии — мозаика.

Живопись христианской Руси играла в жизни общества весьма важную и несколько иную роль, чем современная живопись, и эту роль определял ее характер. Одновременно с принятием на Руси крещения, естественно наследовалось и византийское представление о том, что задача живописи — «воплощение слова» посредством воплощения образов христианского вероучения. Поэтому в основу древнерусской живописи легло великое христианское «слово». Прежде всего это Библия (от греч. «biblion» — книга) — свод книг, составляющих Священное писание, созданных, согласно христианскому вероучению, по вдохновению Святого Духа,

Вплотить такую грандиозную литературу нужно было как можно проще и яснее — ведь это воплощение должно было приблизить человека, и образованного и простого, к истине самого этого слова, к глубине этого вероучения. Поэтому византийское искусство разрешило эту задачу, выработав своеобразную совокупность приемов и создав невиданную ранее художественную систему, которая позволила ясно и в полной мере воплотить христианское слово в живописный образ.

В течение долгих веков древнерусская живопись наиболее полно, ярко и красочно раскрывала людям духовные истины христианства, воплощенные в образы.

## 2. ЗАБВЕНИЕ И ВОЗРОЖДЕНИЕ РУССКОЙ ИКОНЫ

Вскоре, так же как и искусство всего византийского мира, искусство Древней Руси постигло забвение. Византийская империя пала под натиском турецких завоевателей, оказались завоеваны мусульманами некогда христианские страны Малой Азии и многие славянские государства. Русь подвергалась нашествиям монголо-татар, но, по существу, она единственная, кто выстоял в тех войнах. Поэтому после падения Византии Русь приняла наследие — она стала подлинным центром православной культуры.

Но причиной забвения иконописи, а также и исконной древнерусской культуры явились не войны и разорения, а, как ни удивительно, реформы Петра I, ориентировавшие Россию па Запад.

После петровских реформ русская живопись, как и церковная, строится на новых западноевропейских принципах. При всем уважении к древнерусской живописи европеизированное русское общество воспринимало ее лишь как варварское и безнадежно устаревшее. Постепенно вся живопись, как и вся допетровская старина, подверглась забвению. Этот период длился около ста лет, но древнюю художественную систему удалось сохранить, конечно в утрированном виде, лишь в крестьянском иконописании, центрами которого были села ГТалех, Холуй, Мстера. Новая волна интереса к иконописи возникла со стороны русской интеллигенции, возникшей как раз благодаря петровским реформам.

Возрождение интереса к древнерусской иконе вызвало заинтересованность и в ее живописи. В XIX в. историки начинают изучать произведения древнерусских художников — тут-то и произошло подлинное открытие иконописных сокровищ. Оказалось, что любители старины по-настоящему и не видели древнерусской иконописи. Фрески, мозаика, иконы, которые

были в древних богатых церквях-, покрылись столетней пылью, закоптились, потемнели. Иконы «потерялись» в общем мраке. Причиной «невидимости» икон оказалась особая техника, в которой они создавались. Доска, перед нанесением на нее рисунка, специально обрабатывалась, покрывалась лепкасом или загрунтованной тканью — паволокой, а само изображение наносилось на грунт темперой (минеральными красками). Изображение покрывалось слоем олифы, чтобы «заиграли» цвета, и что еще важнее — предохранялась от повреждений поверхность иконы. Любители иконописной живописи выяснили, что олифа обладает свойством со временем темнеть, буквально через 70—100 лет картина темнела настолько, что изображение, находящееся под ней, невозможно было рассмотреть. Ранее на Руси знали о такой особенности олифы, поэтому периодически иконы подвергались своеобразной реставрации, то есть применялись трудоемкие способы удаления потемневшей олифы. Со временем такой способ «расчистки» древней живописи заменили на менее трудоемкий — иконы стали не расчищать, а «поновлять», то есть поверх потемневшей олифы писалось новое изображение. Часто на одной иконе в течение веков наносилось несколько таких «поновлений», в результате чего первоначальное изображение оказывалось как бы «запечатанными, покрытым несколькими слоями краски и олифы. Таким образом, в начале XIX в., к тому моменту, когда возник интерес к допетровской культуре, потемнели уже и иконы XVII в.: поблекли силуэты, стерлись контуры изображений, потемнела олифа.

Следует отдать должное именно тем чутким к искусству людям, которые почувствовали, что за слоем потемневшей и закопченной олифы скрывается настоящее обилие свежих красок. Так, в 1840 г. историк Иванчин-Писарев, посетивший Троице-Сергиеву лавру, сумел увидеть в хранившейся там сильно потемневшей «Троице» Андрея Рублева ценнейший памятник искусства.

В первой половине XIX в. было принято считать, что развитие художественного искусства в России — заслуга Петра I, во второй половине XIX в. это представление было разрушено. Историки XIX в. заинтересовались древней словесностью, древней литературой. Благодаря именно этому факту ученые занялись изучением и древней иконописи, которая теснейшим образом была связана со словом, литературой, и сумели по достоинству оценить точное и глубокое соответствие сюжетов икон литературному источнику.

Пристальное внимание широкого круга образованных людей к допетровской живописи привело их к старообрядцам, раскольникам, то есть крестьянам и купцам, предки которых и середине XVII в. отклонились от православной Церкви, не приняв некоторых нововведений. В этой среде хранились древние иконы, которые чтились, ценились, красоту которых видели и понимали. Общение со старообрядцами дало возможность ближе познакомиться с большим числом собранных и принадлежащих им икон, расширить знания, изучить технику выполнения не на нескольких экземплярах, а на целых коллекциях. Но что оказалось еще более ценным — у старообрядцев учились ценить тонкость древнего письма, учились видеть даже сквозь потемневшую олифу виртуозную точность рисунка, стройную ясность композиции.

На исходе XIX в. в России складываются многочисленные частные коллекции, которые собираются уже не как на мятники старины, а как произведения искусства. (амые знаменитые из них коллекции Л. В. Морозова. И С. Остроухова. В конце жизни начинает собирать иконы и знаменитый

Третьяков, который, понимая художественное значение собранной им коллекции, завещает ее своей картинной галерее.

Абсолютно понятно и естественно воспринимается желание знатоков и коллекционеров увидеть в настоящем виде то, что скрывается под почерневшей олифой, поэтому в начале XX в. были предприняты расчистки икон. Организатором этого мероприятия стал И. С. Остроухов, ставший к тому времени не только владельцем собственной коллекции икон, но и попечителем Третьяковской галереи. Как истинный коллекционер и ценитель древней иконописи, И. С. Остроухов мечтает открыть на иконах первоначальную живопись. Он ищет в старинных иконописных селах мастера-иконописцев, которые берутся за работу. Великолепное знание технологии иконы, наследственные дедовские приемы помогают им удалить потемневшую олифу и снять поздние записи. С этого момента началось настоящее открытие древнерусской иконописи. В результате реставрации иконы предстали перед зрителями во всем своем великолепии так ново и неожиданно, что удивляли даже специалистов. Вслед за реставрацией первых икон последовало множество других — в музеях, частных собраниях, в храмах, где начали расчищать не только иконы, но и древние фрески.

XIX век стал веком открытия древнерусской живописи, а Начало XX столетия — признанием ее художественного значения и пониманием ее подлинного духовного смысла.

В начале XX в. в России происходит революционный переворот, после чего в качестве государственного мировоззрения признается атеизм. Христианское слово подвергается гонению, церкви разрушаются, иконы изымаются из обихода или тут же уничтожаются. Изучение духовного смысла древней иконописи становится не только невозможным, но и вообще может привести к тому, что в будущем изучать будет нечего. Однако ценители древнерусского искусства находятся и среди революционеров. Чтобы сохранить изъятые из храмов и частных коллекций древние иконы, их помещают на хранение в музеи.

В 50-х годах начал возрождаться интерес к национальной культуре, икона как явление этой культуры начала робко возвращаться в музейные экспозиции, а в 60—80-х годах уже достаточно широко и открыто. На сегодняшний день в стране имеются богатейшие коллекции древних икон и, что радует, некоторые древние экземпляры возвращаются в храмы.

### 3. ЯЗЫК ИКОН

#### 3.1. Сюжеты древнерусской живописи

К тому времени, как современный человек смог свободно лицезреть древнюю иконопись, выяснилось, что художественный мир иконы, лежащее а нем слово, Евангелие, Библия, все христианские традиции забыты. Современники привыкли к европейской живописи, каковой является и российская, я непривычный художественный язык иконописи стал им туден, если не сказать проще — недоступен. Кроме того, за годы правления Советов выросло не одно поколение, которое не знало Священного писания, которому было неведомо житие святых, церковные песнопения, поэтому сегодня для многих закрыто то «слово», которое лежит в основе древнерусской живописи. Начавшееся возвращение к этому виду искусства идет трудно и медленно. Рассматривая иконы, невольно задаешься вопросом: «КТО изображен? Что изображено? Почему изображено именно так?». Эти вопросы на первый взгляд кажутся простыми и наивными, на самом деле они чрезвычайно важны и нуж-

ны. Без ответа на них невозможно даже самое поверхностное рассмотрение древнерусской иконописи, невешожнп приобщение к тому открытию иконы после почти столетнего забвения, которое принес XX век. Ниже мы рассмотрим наиболее часто встречающиеся композиции русских икон.

#### 3.2. Образы Спаса

Центральный образ всего древнерусского искусства — образ Иисуса Христа, Спаса, как его называл.<sup>1</sup> на Руси, Спаситель (Спас) — христианская религия абсолютно точно дала определение этой личности; Иисус Христос ~ в одном лице Человек, Бог и Сын Божий, принесший спасение всему человеческому роду.

На иконах с изображением Спаса традиционно начертаны по обеим сторонам головы литеры *IC XC* — сокращенное обозначение его имени — Иисус Христос. Над толстой Спаса чаще всего золотой нимб — символическое изображение исходящего от него света, света вечного, потому и обретающего круглую безначальную форму Нимб всегда расчерчен крестом в намять о крестной жертве принесенной за людей. Еще в византийском искусстве сложились художественные приемы, позволяющие раскрыть божественное начало в чертах и облике Иисуса Христа, на Руси эти приемы развивались, дополнялись и достигли такого совершенства, что мастера смогли в образах Спаса раскрыть разные грани его личности, при этом он» не ставили самоцелью достижение разнообразия, наоборот, они стремились как можно полнее сохранить то, что было сделано их предшественниками. Избранное изначально изображение Спаса повторялось художниками из поколения и поколение, но никогда не создавались копии, в каждом изображении Иисуса было что-то новое, открывающее еще одну грань его личности.

Спас Нерукотворный — важнейший образец, которому следовали мастера-иконописцы всех времен. Существовала легенда, что Нерукотворный Образ — это изображение, созданное по воле самого Иисуса Христа в помощь страждущему человеку. Из осех икон с изображением Нерукотворного Образа наиболее известен древнейший из сохранившихся экземпляров — «Спас Нерукотворный», созданный в XII в. в Новгороде и хранящийся сегодня в Третьяковской галерее.

Наиболее распространенным и очень важным для христианства было изображение «Спас Вседержитель». Понятие «Вседержитель» выражает основное представление христианского вероучения о Иисусе Христе. «Спас Вседержитель» — это поясное изображение Иисуса Христа, насыщенное смысловыми атрибутами; а левой руке его Евангелие, знак принесенного им в мир учения, правая рука, десница, поднята в жесте, обращенном к этому миру с благословением. Художники-иконописцы стремились с особой полнотой наделить образ Иисуса Христа божественной силой и величием.

До нас дошло изображение Спаса Вседержителя в мозаичном исполнении на внутренней поверхности купола в одном из древнейших храмов — соборе Святой Софии в Киеве (1043-10-16 гг.). Из иконописных изображений Спаса Вседержителя наиболее ценной является икона, написанная а начале XV в. Андреем Рублевым. Этому Спасу явлено название место, где обнаружили икону — город Звенигород — «Звенигородский Спас».

Распространены изображения Иисуса Христа в композициях «Спас на престоле», где Владыка \ира располагает теми же атрибутами, что и в «Спасе Вседержителе» (Евангелие в левой руке и поднятая в благословении десница), а на его

царственную власть указывает престол (трон). В лих изображениях особо ясно показано, что Владыка мира является и его судьей, так как «воссев на престол», Спаситель творит свой последний суд над людьми и миром.

### 3.3. Образы Богородицы

Наравне с образами Спаса по своему смыслу и значению стоят образы Богоматери — Девы Марии, земной матери Иисуса. Христиане верят, что Владычица мира — Богородица — заступница всех страждущих, в ней извечное материнское страдание обрело высшую полноту, а ее сердце «пронзенное» муками Сына, навечно призвано отзываться на бесчисленные людские страдания.

Предание гласит, что первые иконы с изображением Богоматери были созданы при ее жизни, а написал их один из апостолов, автор Евангелия — Лука. К произведениям художника евангелиста причислялась и икона «Богоматерь Владимирская», которая считалась покровительницей России. Сегодня шеона находится в Третьяковской галерее. Существует летопись, где сообщается, что эта икона была привезена в начале XII в, а Киев из Царьграда (столицы Византии Константинополя). На Руси она получила имя «Владимирская». Князь Андрей Боголюбский, отправляясь в северо-восточные земли, вывез образ из Киева. В городе Владимире икона обрела свою славу.

В центре иконы располагается поясное изображение Богоматери с младенцем на руках, который нежно прижимается к ее щеке. Во всем образе Марии выражена материнская скорбь за Сына, а также извечная готовность заступиться за людей. В лице младенца видна готовность разрешить материнскую печаль, его взгляд, обращенный на мать, детский и одновременно необычайно мудрый. Такой тип изображения Марии и младенца получил название «Умиление». Благодаря народной любви к этой иконе, с нее было сделано множество списков (копий), а сам тип «Умиление» получил широкое распространение на Руси, особенно в северо-восточных областях. Так, например. «Впгомятерь Допекая», принадлежащая к типу «Уми-

ление», согласно легенде, получила свое название в связи с тем, что Дмитрий Донской брал ее с собой на Дон, в битву на Куликовом поле, и одержал великую победу над татарами.

В народе пользовались большой популярностью также изображения Богоматери с, младенцем на руках, которые назывались «Одигитрия», то есть «Путеводительница»\*. 8 композициях «Одигитрия» Богоматерь изображена фронтально, в торжественной позе. Правая рука Девы Марии невысоко поднята в жесте моления, обращенном к сыну. Иногда «Богоматерь Одигитрию», называют «Богоматерью Смоленской», так как, согласно летописному приданию, древнейший из привезенных на Русь списков «Одигитрии» находился в Смоленске.

Существует еще несколько различных по композиции изображений Богородицы. К ним относятся: «Богоматерь Казанская», «Богоматерь Знамение», «Богоматерь Оранта» (Молящаяся), «Богоматерь Тихвинская».

Кроме рассмотренных икон с изображением Спаса и Богоматери, существует еще несколько сюжетных групп: с изображением различных святых, например, Георгия Победоносца, апостолов Петра и Павла, Козьмы и Демьяна и многих других, а также с изображением различных праздников, например, Рождества. Сретения, Успения и др. Все перечисленные иконы пишутся по определенным канонам, то есть правилам, определяющим сюжет и композицию изображения.

Мы познакомились с образами древнерусской живописи и лежащими в их основе сюжетами. Эти сюжеты, почерпнутые из христианского слова, большей частью известны всем христианским народам. Но благодаря особому отношению к христианскому слову, эти сюжеты стали на Руси основой самобытного, уникального и мировой культуре явления - древнерусской иконописи.

Паши современники поклоняются иконам так же, как поклонялись и наши предки. Люди нуждаются в общении, И эту потребность они реализуют перед иконами, находя в изображениях Иисуса, Богородицы и снятых именно тех собеседников, которые обладают огромными возможностями. А но кляясь богам, нужно хотя бы знать, кто это, какие за ними заслуги, кому они покровительствуют...

## КОЛЯДА

Настали святки. То-то радость,  
Гадает ветреная младость,  
Которой ничего не жаль,  
Перед которой жизни даль  
Лежит светла, необозрима;  
Гадает старость сквозь очки  
У гробовой своей доски,  
Все потеряв невозвратимо;  
И все равно: надежда им  
Лжет детским лепетом своим.

А. С. Пушкин

Слово «колядка» с своим корне имеет латинское слово «календа», что означает «первый в месяце\* или «первый в году»,\*, этот же корень позаимствовали европейские языки и образовалось слппит «календарь»,

Коляда - старинный рождественский и святочный крестьянский обряд. С рождением Христа связано понятие об установлении новой эры, которую давно исчисляют «до и после Рождения Христова». Обряд сопровождается пением ко-

лядок, которые прославляют этого великое событие, «первое в эре». Колядки — общехристианские песни, появившиеся еще в дни зарождения христианства, но только у славянских народов они сохранили свое название.

«Колядование» — исполнением несен во дворах, под окнами накануне Рождества. Поют про Рождество Христа, а в конце пения желают здоровья хозяину, хозяйке, детям и всему дому. Тому, кто колядует, хозяин дома или любой член семьи всегда кинет в мешок колбасу, хлеб или медный грош — кто чем богат.

Все славянские племена с незапамятных времен праздновали Новый год. У чехов, сербов и болгар «ходите по коле\*дс» означало поздравлять с Новым годом; у словаков «колесдовать» — благо л являть в Новый год; у западных славян «коледа» — одаривать в Новый год. У поляков «коленда» — праздник, когда все сословия принимали участие во взаимном поздравлении и одаривании.

В России коляды две: одна перед Новым годом — Васильевская, или богатая; вторая перед Богоявлением — Крещенская, или постная. Канун Нового года в России назывался Васильев вечер, в который провожали старый год с весельем и радостью, чтобы будущий год был счастливым.

Нет такого человека, который бы не провожал старый и не встречал Новый год с особой радостью. У всех теплится Надежда, что Новый год принесет больше удачи, радости и счастья и сбудутся мечты, загаданные в эту ночь. Ряженые, рождественские игры, гадания, песни — трудно назвать другой праздник, где бы так причудливо сплетались народные и христианские традиции.

В прежние времена рождественские праздники торжественно освящались благочестивыми делами. Государи освобождали народ от разных недоимок, уменьшали подати, освобождали узников из темниц. Пастыри наставляли святить праздники Господни богоугодными приношениями. Эти дни, ознаменованные душеспасительными делами, прослыли Святками, или Свитыми. Народ же обратил их в свои забавы.

Коляда, коляда!  
Пришла коляда  
На канун Рождества;  
Мы ходили, мы искали  
Коляду святую  
По всем по дворам, по проулочкам.  
Нашли коляду...

С 25 декабря начинались на Руси Святки, веселое время для всех: для детей, молодежи и стариков. Утро дети проводили в «славешши» и «вишеваниик Славление заключалось в хождении с вертепом (ящиком), звездой, рацеями и виршами.

Вертеп и Сибири, например, устраивался в виде ящика с двумя ярусами. В верхнем ярусе изображалась смерть Ирода, а в нижнем — Иродиады пляски. В вертепе горели свечи. Славельщики ходили с ним по домам. За пение награждали деньгами и пирогами. Для сбора пирогов один человек носил кузов, второй, сборщик денег, ходил с тарелкой. На рассвете к ним присоединялись губочники, которые участвовали в дележе.

Хождение со звездой было общепринятым на Руси. Из бумаги делалась звезда величиной с аршин, а затем раскрашивалась красками и освещалась свечами. Мальчики, прогуливаясь по улице, поворачивали звезду в разные стороны.

За свое пенке славельщики получали подарки. Они приходили к своим покровителям и милостивцам и приветствовали их виршами. Район — те, у которых речь певучая, переходили из поколения в поколение по наследству.

Истари «давление начиналось около полудня и участвовали в нем все сословия, начиная от царя и заканчивая простым людом. В 1702 году сам царь Петр принимал участие в славлении. Вот как это происходило; сначала на пороге лома появлялись два человека и ударяли в барабаны: за ними из саней выходил Петр Великий с князьями, боярами и придворными. Входя в дом, они пили стихиры и поздравляли хозяина. Хозяин подносил царю в подарок деньги и угощал всех славельщиков. Накануне праздника составлялись списки славельщиков, если кто-либо из них отсутствовал, то позже накалывался плетью.

В паши дни вместо славления взрослые ездят г поздравлениями в гости к родным и знакомым.

С 26 декабря на Руси начинались гадам ы и переряживания.

Васильев вечер для русских девиц был очень важным днем. Он приходился на восьмой день Святков, когда святочные гадания были в самом разгаре. Наши прафабабушки верили, что святочные гадания на Васильев вечер всегда сбываются и что бы ни вышло по гаданию в этот Еечер, то обязательно сбудется.

В Васильев вечер происходил интересный обряд варения каши, который необходимо было совершить до рассвета. Старшая в доме женщина в два часа ночи приносила из амбара крупу, Старший мужчина приносил воды из реки или колодца. Крупа и вода должны были стоять на столе до тех пор, пока не истопится печь. К ним никто не имел права прикасаться, в противном случае могла случиться беда. Когда нужно затирать кашу, все семейство садилось за стол, а старшая женщина, причитая, размешивала кашу со словами: «Сеяли, растили гречу во все лето; уродилась наша греча и крупна, и румяна; звали-позывали и нашу гречу во Парград побывать, па княжий пир пировать; поехала греча во Царьград бывать со князьями, со боярами, с честным овсом, золотым ячменем; ждали гречу, дожидали у каменных прат; встречали гречу князя и бояре, сажали гречу за дубовый стол пир пировать; приехала наша греча к ним гоаевать» После этого ЕСС вставали, а хозяйка вынимала кашу из печи со словами: «Милости просим к нам во двор со своим добром»

Первым делом — смотрели полон ли горшок. Нет хуже несчастья, если каша вылезет из горшка. Если горшок треснул — хорошего в будущем не жди. Ножом снимали пленку: каша полная, красная предвещала счастье весну дому, хороший урожай в будущем и талантливую дочь. Мелкая белая каша угрожала белами. На завтрак семья съедала кашу. При плохих предзнаменованиях кашу выбрасывали в реку.

В некоторых местах на Васильев вечер варили свиные ноги. Поселяне ходили в этот вечер под окнами, собирали пироги и свиные ноги, приговаривая: «Свинку да боровку выдай для Васильего вечерка». Подходя к окнам, толпа причитала: «Кишку да ножки в верхнее окошко».

Святочные гадания сопровождалось пением, а иногда таинственным молчанием. Гадали из основного девичья на суженого. Только в святочные дни девушки имели право сидеть подле суженых и гадать при них. Матушки с этот исчер весело обсуждали свою молодость, старицу, грустили о девичьем и шепотом просили красных девиц загадать судьбу.

Молодые женщины добровольно вступали и обязанностями свях. Об остальном предоставляли хлопотать родителям.

Богатый дом, назначаемый сборным местом для девичьих посиделок, посылал по домам «нарядных с делом» созывать на Святки, т.е. просить старых и молодых прийти, посидеть вечером, по-

участвовать в святочных играх. Посылались «с нарядным делом» старые женщины и нянюшки. При приглашении они приговаривали: «Если милости вашей не оскорбително, просят пожаловать с братцем», который всегда был в числе суженых.

«Нарядных с делом» принимали с поклонами и почестями И старались хорошо угостить. Чарка вина встречала и проводжала их. Почти в каждом доме у нарядных интересовались: кто будет из молодых. По те хранили глубокое молчание. Сметливые хозяйки одаривали их подарками, тогда «нарядные с делом» и те в свою очередь открывали вес тайны и обещали хвалить их дочерей перед прочими.

К вечеру появлялась «бабка-позыватка», ее угощали еще усерднее, так как она высматривала по домам невест. Девушки одаривали бабок-позываток подарками: узелками с орехами, пряниками, винными ягодами и прочими мелочами. Те девушки, которые были более обходительными, милыми и разговорчивыми получали в дальнейшем «положительные рекомендации», бабки трубили по всем домам о любезности и красоте девушки, которая «в доме родителей сущий ангельчик».

В некоторых домах приглашения на вечер получали за несколько дней, в других — в тот же вечер.

В прежние годы девушки съезжались длинным поездом; матушки неотлучно находились при своих дочерях. История рассказывает, что на Святки съезжалось человек до ста званных гостей и гуляли они несколько дней. Девичьи посиделки превращались в многодневные пиры.

В первый святочный вечер можно было наблюдать, как по улицам тянулись поезда, в которых везли девушек в званный дом погостить на Святках.

Матушки, оставляя дочку в званом доме, со слезами просили «принять свою ненаглядную дитятку, утешать и миловать». Уверения хозяйки дома: «Не осраим себя, удоволим детище, не бросим себя в грязь» — сопровождали приезжих до ворот. Таковы были встречи для всех девушек.

Званные денушки тотчас дружились. С первого вечера подруженьки придумывали разные затеи: что делать на Святках? Чему быть днем, чему вечером? Новых гостей угощали всевозможными яствами, вареными, и печеными. На ночь девиц с гаданиями укладывали спать посреди комнат на пухлых перинах

На следующий день хозяйка с, нетерпением ожидала обедни, чтобы поднять своих гостей. Едва только слышался колокольный звон, она уже стояла в дверях и приговаривала: «Пора, поря, крастлр ДРВИДЫ, вставать! Ваши суженые давным-давно

встали; три овина обмолотили; на вороных конях проезжали; своих суженых искали. Что снилось, что во сне виделось?»

С последними словами хозяйка растворяла двери и впускала в комнаты бабушек, которые с красными девицами разгадывали сны. Среди этих бабушек всегда были свахи, подосланные от суженых, бабки-позыватки, подговоренные с вечера матушками замечать за свахами и разгадывать сны, когда откроются недоброжелатели. Хозяева не могли отказать свахам и бабкам-позываткам: это значило бы нарушить старые обычаи и поссориться со всем городом.

Девичьи сны и отгадывания бабушек повторялись от слона до слова на всех Святках. Прежде всего начинала рассказывать самая богатая девушка-

Бывало и тайное, запретное гадание. Чтобы узнать будущее, на ночь девушки расплетали косу, снимали нателный крест, пояс, который носили под рубашкой и который считался оберегом от сглаза и нечистой силы. Ложась спать, под подушку клали гребень и приговаривали: «Суженый-ряженный, приходи ко мне косу чесать!» или же клали четыре лучинки — мост и просили: «Суженый-ряженный, приходи ко мне, переведи через мост!» Во сне должен был привилется тот, кто в этом году возьмет девушку замуж. Гадание такое считалось опасным, так как девушка без крестика и пояса отдавала себя в руки нечистой силе. Наши бабушки еще помнят страшные рассказы о том, как девушкам, загадавшим На гребень, являлся черт и таскал за полосы.

Гадали чаще всего в бане — это было единственное помещение без икон. Слушали звуки, доносящиеся с улицы. Каждая девушка, участвовавшая в гадании, загадывала на судьбу, а йотом прислушивалась. Если слышала звуки колокольчика, чей-то смех или веселый разговор, это означало, что быть ей замужем и жить весело. Далекий звук говорил о том, что замужество еще не скоро.

Жгли лучины, смотрели — весело горит или неясно, неровно, окликали прохожих, чтобы узнать имя будущего мужа. Вся судьба девушки зависела от замужества — за богатого или бедного поилет, за злого или доброго, в своем селе или «на сторону».

Святочные гадания в полном объеме и в точном соответствии с древними обычаями отошли в прошлое. Но и сейчас еще девчонки гадают на судьбу, льют растопленный воск в миску с водой, пытаются прочитать по нему будущее. Хотя современные суеверные люди все чаще предпочитают компьютерные гороскопы...

## ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО

### План

1. Открытие «Сикстинской капеллы первобытного искусства»
2. Характер палеолитического искусства
3. Передача движения в наскальном искусстве.
4. Техника палеолитического искусства.
5. Тематика палеолитического искусства

### 1. ОТКРЫТИЕ «СИКСТИНСКОЙ КАПЕЛЛЫ ПЕРВОБЫТНОГО ИСКУССТВА»

Палеолитическое искусство в Западной Европе представлено [данном образом наскальными рисунками] в середине

XIX в. считалось, что наиболее древними являются древнеегипетское и кельтское искусство, поэтому даже не предполагалось, что существуют еще более, древние формы, которые были на столь высоком уровне, что оставались недостижимыми для последующих поколений в течение многих тысячеле-

тий. Трудно было поверить, что более двух десятков тысяч лет назад в Европе существовало искусство, достойное восхищения. Наскальные гравюры, рисунки, различные статуэтки свидетельствуют о том, что первобытные охотники были не столь «дремучими», как о них думали раньше.

Первые наскальные рисунки были найдены свыше 120 лет тому назад, по только в начале XX в. их уже точно смогли отнести к палеолитической эпохе.

Имя Марселино де Саутуолы тесно связано с «узакониванием» палеолитического искусства, так как именно этот человек положил всю свою жизнь на то, чтобы доказать, что пещерный человек обладал высоким уровнем культуры и талантности. История началась с того, что в 1875 г. Саутуола впервые исследовал пещеру Альтамира, впоследствии называемую «Сикстинской капеллой первобытного искусства». Затем он отправляется в Париж и тщательно изучает собрание гравюр на костях с зооморфными изображениями и орнаментацией. Смутное предчувствие открытия заставляет Саутуолу вновь осмотреть пещеру. В 1979 г. его девятилетней дочерью на потолке невысокого бокового грота были обнаружены удивительные рисунки. Понадобилось не менее года, чтобы Саутуола собрался с духом и публично выступил с заявлением, о своем предположении: рисунки в пещере Альтамира являются художественным созданием палеолитического человека. Такое дерзкое заявление вызвало возмущение в кругу крупнейших ученых. Ученые мужи не могли допустить, что ограниченный первобытный человек мог обладать столь развитым искусством, которое непосредственно указывало на его развитость и талант. Но находка в Альтамире доказала, что человеческий гений был свойствен уже охотникам на мамонтов, а отсюда вытекало, что он не зависит прямо пропорционально от уровня технической цивилизации. Это утверждение прозвучало почти крамольно, оно было столь неожиданным, что ученый мир обвинил Саутуолу в подделке. Оппоненты высказали предположение, что один из друзей Саутуолы, французский художник, гостивший у него в момент величайшего открытия, стал автором пещерных рисунков. В 1881 г. ученый совет решает направить в Альтамиру французского палеонтолога Арле, который на месте должен будет произвести экспертизу рисунков. Результат экспертизы поставил «клеймо» на дальнейшей научной деятельности Саутуолы, так как Арле заявил, что рисунки имеют новейшее происхождение: они исполнены в период между открытием пещеры и первым сообщением Саутуолы. Такое «сообщение» утвердило ученых в том, что альтамирские рисунки — подделка, любые разговоры об открытии Саутуолы встречались скептически. Никакие доводы Саутуолы не могли убедить ученых в обратном, а все его попытки доказать свою правоту воспринимались в штыки.

После открытия Саутуолы периодически стали появляться сообщения других ученых о подобных находках. Так, во Франции в 1878 г. ученым Широком в пещере Шабо были обнаружены гравюры, Широн представил ученым фотографии, но сообщение осталось незамеченным. В 1895 г., там же, во Франции, Ривьор обнаружил на стенах пещеры Ла Мут изображения и предположил их палеолитический возраст. Его заявление было осмеяно. В 1987 г. была открыта пещера Марсула, в которой также были обнаружены изображения. Вместе с тем, все чаще и больше обнаруживают рисунки, гравюры, скульптуры и орнаментированные предметы, залегающие прямо в культурном слое. Многочисленные находки заставляют многих ученых-скептиков пересмотреть свою точку зрения. Палеонтолог Арле, который отверг открытие Саутуолы, возвращается в пе-

щеру Альтамиру, чтобы вновь и уже более детально провести исследования. Вскоре он во всеуслышанье отрекается от своих предыдущих заявлений и признает, что наскальные изображения являются подлинными. К сожалению, Саутуола уже не мог порадоваться — его открытие признали посмертно. В дальнейшем палеонтологи многих стран мира (Франции, Италии, России и др.) сообщают об открытии пещерных рисунков.

За последнее время крупные открытия палеонтологического искусства были обнаружены в пещерах Лягко (1940 г.), Руффиньяк (1956 г.), на Урале — в Каповой пещере (1959 г.), Дель Ромито (1961 г.) в западной Монголии — Хоит-Цэнкер Агуй (1972 г.).

## 2. ХАРАКТЕР ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА

Ученые, рассматривая расположение наскальных рисунков, отмечают, что они чаще всего находятся из высоты 1,5–2 метра в доступных местах. Реже можно встретить рисунки в труднодоступных местах, где художник, наверняка, наносил рисунки не без посторонней помощи или при помощи специальных конструкций — примитивной лесенки: или приваленного к стене камня. Изображения встречаются как на стенах пещер, так и на потолках. Некоторые потолочные рисунки из-за низкого, нависающего над гротом или пещерным туннелем потолка, можно рассматривать только фрагментарно.

Манера исполнения рисунков и гравюр также различна. Первобытные художники не соблюдали взаимных пропорций отдельно изображаемых животных. Так, например, в пещере Ляско огромный тур изображен рядом с крошечной лошадкой, в Кап Бланк — огромная лошадь рядом с ничтожных размеров бизоном. Часто на гравюрах произвольно накладывается одно изображение на другое.

В наскальных рисунках не соблюдаются законы перспективы, то есть отсутствует соблюдение пропорций между отдельными животными. Палеолитический художник не выстраивал композицию рисунка, он, наверняка, писал сначала одну фигуру, затем другую, третью, поэтому сегодня мы можем с уверенностью говорить о том, что первобытный художник не пользовался пространственным видением мира. Его перспективное видение (вернее, полное отсутствие такового) проявляется в изображении каждого объекта. Ни гравюре горного козла из Эббу полностью отсутствует перспектива в передаче рогов: оба рога изображены не фронтально, а сбоку, причем один рог противопоставлен другому. Художник пытался передать глубину пространства, изобразив передние ноги животного скрещенными, желая таким образом показать, что одна нога впереди, а другая сзади. В некоторых же рисунках отдельные образы и группы животных настолько точно композиционно выполнены, что невольно думается о том, что художник воплотил то, что задумал. Но даже если в палеолитическом искусстве и существовала пространственная или плоскостная концепция, она значительно отличалась от современных представлений.

Необычно в палеолитическом искусстве и то, что художник рисовал те или иные части тела животных, передавая тем самым их значимость в своей жизни и жизни племени. Так, в некоторых пещерах археологами были обнаружены рисунки, на которых не хватает головы. Отсюда видно, что для первобытного человека животное — источник пищи; гушка и голова имеют для него неодинаковую значимость, голова зверя интересна ему лишь как второстепенная деталь.

Обычны для палеолитического искусства и такие рисунки и гравюры, на которых изображено и то, что художник знал об изображаемом животном. Так, в пещере Пиндаль (Испания) изображен мамонт, у которого красным цветом отмечена область сердца. Или в пещере Абри дю Пуассон "художник выгравировал рыбу, внутри которой изображены ее внутренности.

### 3. ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ В НАСКАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ

При более детальном рассмотрении наскальных гравюр и рисунков, невольно обращаешь внимание на то, что художник старался изображать движение, застывших, неподвижных фигур почти нет. Движение выражено наклоном или поворотом головы, положением пересеченных конечностей. Так, в пещере Пеш-Мерль найдено изображение бегущего большего оленя. Рисунок выполнен пальцем на глине, отложившейся на стенах пещеры. Стремительный бег животного передан вытянутыми ногами. Совершенно отчетливо изображено движение лошади, приготовившейся к прыжку (пещера Абри де Монтастрюк): туловище поднято на дыбы, голова, шея и круп вытянуты параллельно задним ногам, готовым к толчку; передние ноги согнуты в коленях и прижаты к груди. Даже из вышеперечисленных примеров видно, что в палеолитическом искусстве была принята передача движения.

### 4. ТЕХНИКА ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА

Для выполнения скальных гравюр, особенно с глубокими прорезами, художники должны были пользоваться грубыми режущими инструментами. На стоянке Ле Рок де Сер были найдены такие крупные каменные резцы, не оставляющие сомнений относительно техники этой работы. Для гравюр среднего и позднего палеолита типична более тонкая проработка: контуры переданы, как правило, несколькими неглубокими линиями. Эта же техника используется на гравюрах, комбинированных с росписью, а также на рисунках на кости, бивнях, рогах или каменных плитках. Некоторые детали, например грива, шерсть на брюхе животного и т.д., часто заштрихованы. По возрасту эта техника,

видимо, моложе простой контурной гравировки; она пользуется методами, присущими скорее графическому рисунку, чем гравюре или скульптуре. Реже встречаются изображения, выгравированные пальцем или палкой на глине, чаще всего на полу пещеры. Но большинство из них не сохранилось до нашего времени, так как они менее стойкие, чем гравюры на скальной породе.

Одной из самых прослых является гравировка рисунка пальцем или палкой на глине или на скальной стене, покрытой цветной глиной. Эту технику принято считать самой старой. Довольно часто эти рисунки напоминают каракули ребенка, состоят из хаотичных, бессистемных завитков и линий, в других случаях — изображение четкое, выгравировано умело, явно с использованием острого предмета. В монументальном наскальном искусстве иногда встречается комбинированная техника росписи и гравюры.

Для гравюр художники применяли различные минеральные красители. Желтую, красную и коричневую краски обычно приготавливали из охры, черную и темно-бурую — из окиси марганца. Белая краска вырабатывалась из каолина (белой глины), различные оттенки желто-красного цвета — из леомонита и гематита, черный цвет — из древесного угля. В качестве вяжущего вещества чаще использовалась вода, реже — жир.

В позднепалеолитических слоях были обнаружены запасы порошковых красителей или комки красителей, которые использовались наподобие цветных карандашей. Вполне возможно, что красная краска использовалась для раскрашивания тела в некоторых ритуалах. Были найдены также отдельные фрагменты посуды из-под красок.

### 5. ТЕМАТИКА ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА

Некоторые изображения животных настолько точно переданы, что отдельные ученые пытаются определить по ним не только вид, но и подвид животного. Особой популярностью и период палеолита пользовались лошади, их изображения встречаются довольно часто. Но наиболее излюбленным сюжетом того времени являются бизоны, дикие туры, мамонты и носороги. Реже встречается изображение северного оленя. К числу крайне редких сюжетов относятся рыбы, змеи, некоторые виды птиц и насекомых, а также растительность.

## ВОСЬМОЕ ЧУДО СВЕТА

- План
1. Введение.
2. Египетские пирамиды.
3. Висячие сады в Вавилоне.
4. Храм Артемиды.
5. Статуя Зевса в Олимпии.
6. Гадикариасский Мавзолей.
7. Колосс Родосский.
8. Форосский маяк.
9. Перспективы будущего.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Древний мир знал семь классических чудес. Почти пять тысяч лет назад было «создано» первое из них — египетские пирамиды, затем, двадцать веков спустя, второе — висячие сады в Вавилоне (VII п. до н. э.), следом, по одному и столетие (а хронологическом порядке) — храм Артемиды в Эфесе (VI п. до н. э.), статуя Зевса в Олимпии (V в. до н. э.),

ские пирамиды, затем, двадцать веков спустя, второе — висячие сады в Вавилоне (VII п. до н. э.), следом, по одному и столетие (а хронологическом порядке) — храм Артемиды в Эфесе (VI п. до н. э.), статуя Зевса в Олимпии (V в. до н. э.),

Мавзолей в Галикарнасе (IV в. до н. э.) и наконец, почти одновременно сразу два чуда — Колосс Родосский и маяк на острове Форос (III в. до н. э.).

Это были поистине великие и монументальные произведения древних мастеров, они поражали воображение современников своей красотой и гениальностью мысли.

## 2. ЕГИПЕТСКИЕ ПИРАМИДЫ

Пирамиды — неподвластны времени и самые загадочные и таинственные из того, что осталось нам от предков. Они возвышаются среди горячих песков Ливийской пустыни и тянутся от современного Каира до Фаюмского канала.

Самая древняя<sup>1</sup> — пирамида фараона Джосера — воздвигнута около пяти тысяч лет назад. Высота пирамиды 60 метров. Строитель первой пирамиды Им был архитектором, врачом, астрономом, писателем, советником фараона, на протяжении многих веков считался величайшим мудрецом древности, в поздние времена был обожествлен, и в его честь были возведены храмы и статуи.

Пирамиды служили фараонам, согласно их религии, лестницей, по которой они восходили на небо. Поэтому самые древние пирамиды были ступенчатыми, а у более поздних — стены гладкие. Почему изначально пирамиды строили с лестницами, а затем без, до сих пор остается загадкой.

Археологи насчитали 80 пирамид, но не все они сохранились до наших дней. Самые известные из них — три большие пирамиды близ Гизы: Хеопса (Хуфу), Хефрепа (Хафра) и Мекерина (Мелкаура).

Самая крупная пирамида — пирамида Хеопса, сооруженная в XXVIII в. до н. э. зодчим Хемуином. Первоначально она возвышалась на 147 метров, но из-за наносимых песков ее высота уменьшилась до 137 метров. Каждая сторона квадратного основания пирамиды составляет 233 метра, или, если быть тонкими, одна сторона длиннее других на 20 сантиметров, то есть ошибка всего в 0,0009. Площадь пирамиды более 50 тысяч квадратных метров. Пирамида Хеопса состоит из почти сплошной каменной кладки, внутренние помещения занимают не более 3–4 % общей площади.

Пирамида состоит из двух миллионов трехсот тысяч кубических блоков известняка с гладко отшлифованными сторонами. По словам Наполеона, каменных блоков от трех пирамид Гизы хватило бы, чтобы опоясать всю Францию стеной высотой в три метра и толщиной в 30 сантиметров. Подсчитали, что каждый блок весит в основном 2,5 тонны, а самый тяжелый — 15 тонн. Общий вес пирамиды около 5,7 миллиона тонн. Камни уложены без связующего материала и держатся собственной тяжестью. Блоки настолько тщательно пригнаны один к другому, что щели между ними не более пяти миллиметров.

Такая искусная работа каменотесов, требующая точности, не примитивного, а сложного набора инструментов, а также использования тяжелой техники вызывает у современного человека удивление. Ведь она выполнена в основном каменными орудиями, без использования сложного технического оборудования. Исследователи, пытавшиеся выяснить, каким образом древние строители смогли воздвигнуть такое грандиозное сооружение, да еще не просто воздвигнуть, а придать ему правильную геометрическую форму, становились в тупик. Иногда, как и о мегалитических сооружениях, высказывается мнение, что пирамиды, эти колоссальные сооружения, соорудили... инопланетяне.

Среди множества предположений, высказываемых по поводу строительства пирамид, наконец-то появились более или менее разумные. Теперь полагают, что пирамиды, вероятнее всего, строились так. На правом берегу Нила в каменоломнях вблизи Мемфиса тысячи людей были заняты добычей белого тонкозернистого известняка. В скале обозначали границы будущего блока, затем по этим границам выдалбливали глубокую канаву, а в нее забивали клинья из сухого дерева, которые обливали водой. Дерево разбухало, увеличиваясь в объеме, трещины расширялись, и, в конце концов, монолит отделялся от скалы. Затем каменную глыбу на месте обрабатывали инструментами из камня, меди и дерева, пока она не приобретала форму стандартного куба. В окрестностях Асуана и сейчас существуют древние каменоломни, на территории которых найдено много готовых неиспользованных блоков. Как выяснилось, это бракованные блоки.

Обработанные блоки на лодках перевозили на левый берег Нила. Дальше их везли по специально проложенной дороге, на строительство которой ушло 10 лет. Это строительство, по словам Геродота, было только немного проще сооружения пирамид. Затем у подножия будущей пирамиды лицевую сторону тщательно шлифовали, используя для этого камень и песок.

Пирамида возводилась на коренном известняковом массиве, расчищенном от наносного песка и гравия, Геродот утверждает, что сооружение пирамиды длилось 23 лет. Во время ежегодных разливов Нила крестьяне невольно освобождались от сельскохозяйственных работ, поэтому их труд использовался в строительстве. По приблизительным подсчетам над сооружением пирамиды работало непрерывно с течением каждых трех месяцев по 100 тысяч человек. Английский археолог Флиндерс Петри считает, что 100 тысяч строителей, работая по три месяца в году, могли бы возвести великую пирамиду быстрее, чем за 20 лет.

Чтобы поднять блоки, египтяне строили из кирпича и камня наклонную насыпь с углом подъема около 15°. По мере того как сооружалась пирамида, насыпь удлиняли. Додор Сицилийский утверждал, что по этим насыпям камень тащили на деревянных санях. И действительно, археологи обнаружили остатки таких саней. Современные исследователи считают, что для уменьшения трения трассу постоянно мачивали водой, так что лозы легко скользили по грязи. Затем с помощью деревянных рычагов блоки устанавливали на место. Когда строительство заканчивали, наклонную насыпь разравнивали, а поверхность пирамиды закрывали облицованными блоками.

Пирамиды — самое знаменитое архитектурное сооружение в мире. С инженерной же точки зрения, эта примитивная постройка, горы сложенные людьми, Однако цель была достигнута — пирамиды стали вечными монументами;!, пережившими тысячелетия.

## 3. ВИСЯЧИЕ САДЫ В ВАВИЛОНЕ

В 90 километрах от Багдада находятся развалины Навилон. Хотя древний город давно перестал существовать, о его былой грандиозности свидетельствуют развалины, которые можно увидеть и сегодня.

В VII в. до н. э. Вавилон был самым большим и богатым городом Древнего Востока. Много удивительных сооружений было в Вавилоне, ко больше всего поражали висячие сады царского дворца, сады, ставшие легендой.



Создание знаменитых садов легенда связывает с именем Семирамиды, царицы Ассирии, по крайней мере об этом же рассказывают Дкорор и другие греческие историки.

Семирамида — Шаммурамаг — историческое лицо, но жизнь ее легендарна. По преданию, дочь богини Деркетос Семирамида росла в пустыне, в стае голубей. Потом ее увидели пастухи и отдали смотрителю царских стад Симмасу, который воспитал ее как родную дочь. Царский воевода Оанн увидел девушку и женился на ней. Семирамида была удивительно красива, умна и отважна. Она очаровала даря, который отнял ее у воеводы. Оанн лишил себя жизни, а Семирамида стала царицей. После смерти мужа она стала наследницей престола, хотя у них был сын Ннний. Тогда-то и проявились ее способности в мирном управлении государством. Она построила царский город Вавилон с мощными стенами и башнями, с великолепным мостом через Евфрат и удивительным храмом Бэлу. При ней была проложена удобная дорога через семь гряд Загросской цепи в Лидию, где она тоже построила столицу Экбатану с прекрасным царским дворцом, а воду к столице провела через туннель из далеких горных озер. Двор Семирамиды блистал великолепием. Пинию наскучила бесславная жизнь, и он организовал против матери заговор. Царица добровольно передала сыну власть, а сама, превратившись в голубку, улетела из Вавилона со стаей голубей. С этого времени ассирийцы стали почитать ее богиней, а голубь стал для них священной птицей.

Однако знаменитые «висячие сады» были разбиты не Семирамидой и даже не во времена ее царствования, а позже, в честь другой, увы, не легендарной жешипы. Они были построены по приказу Навуходоносора для любимой жены Амитис — индийской царевны, которая тосковала в пыльном Вавилоне по зеленым холмам Мидии. Этот царь, уничтожавший город за городом и даже целые государства, много строил в Вавилоне. Он превратил столицу в неприступную твердыню и окружил себя беспримерной, даже в те времена, роскошью.

Свой дворец Навуходоносор построил на искусственно созданной площадке, поднятой на высоту четырехъярусного сооружения. На насыпных террасах, покоящихся на сводах, были разбиты висячие сады. Своды поддерживали мощные высокие колонны, расположенные внутри каждого этажа. Платформы террас представляли сложное сооружение. В их основании лежали массивные каменные плиты со слоем камыша, залитого асфальтом. Затем шел двойной ряд кирпичей, соединенных гипсом. Еще выше — свинцовые пластины для задержки воды. Саму террасу покрывал толстый слой плодородной земли, в котором могли пустить корни большие деревья. Этажи садов поднимались уступами и соединялись широкими полами лестницами, покрытыми розовым и белым камнем. Высота этажей достигала 50 локтей (27,75 м) и давала достаточно света для растений.

В повозках, запряженных быками, в Вавилон привозили деревья, завернутые в мокрую рогожу, семена редких растений, трав и кустов. Постепенно разрослись удивительные сады и распустились прекрасные цветы. Для орошения зелени день и ночь сотни рабов подавали в кожаных мешках воду из Евфрата.

Великолепные сады с редкими деревьями, красивыми душистыми цветами и прохладой в знойной Вавилонии были поистине чудом света. В июне 323 г. до н. э. в покоях нижнего яруса этих садов провел свои последние дни Александр Македонский.

Висячие сады были разрушены постоянными наводнениями Евфрата, который во время паводка поднимается на 3—

4 метра. Древний Вавилон давно перестал существовать, но легенда о неповторимых садах города живет и сегодня.

#### 4. ХРАМ АРТЕМИДЫ

В VI в. до н. э. небывалого расцвета достиг древнегреческий город Эфес. Город был основан в XII в. до н. э. на западном побережье Малой Азии в Карий. Покровительницей города была Артемида — дочь Зевса и Лето, естество-близнец златокудрого Аполлона. Артемида была богиней плодородия, покровительницей животных и охоты, защитницей целомудрия и охранительницей рожениц, а также богиней Луны. Вполне естественно, что горожане решили построить в честь своей покровительницы величественный храм. Впрочем, это намерение имело и практическое значение. Эфесцы вели крупные ростовщические операции — занимали деньги под большие проценты — поэтому старейшины надеялись, что новое сооружение увеличит оборот «банка» Артемиды.

Над составлением проекта и строительством храма работал известный архитектор Харсифрон из Кносса. Он предложил построить мраморный храм, который будет опоясывать двойной ряд колонн. Предложение было принято, но возник вопрос — где брать мрамор? Помог случай. Однажды пастух Пиксодор пас стадо на зеленых холмах недалеко от Эфеса. Два барана решили выяснять отношения. Наклонив головы, они помчались навстречу друг другу, но промахнулись. И один из них с разбегу стукнулся о скалу. Да так, что от нее отлетел осколок ослепительной белизны. Дальнейшая судьба баранов неизвестна, но их битва оказалась исторической. Озадаченный пастух поднял камень, внимательно осмотрел его и вдруг, бросив стадо, поспешил в город. Ликующие горожане приветствовали пастуха, облачили его в дорогие одежды, и неизвестный Пиксодор стал знаменитостью — Евангелием, что значит «принесший благую весть».

Строительство храма затянулось на 120 лет. Одной из причин такого длительного строительства явилось то, что храм решили возводить недалеко от устья реки Каистры, где была очень болотистая почва. Полагали, что мраморный храм в этом месте ослабит толчки землетрясений, часто случавшиеся на побережье Малой Азии. Грунт посыпали толченым углем, который тщательно утрамбовывали.

Мраморные колонны перевозили из каменоломен, находившихся в 12 километрах от места закладки храма. Колеса повозок валили в топкой земле. Тогда Харсифрон предложил остроумный способ выравнивания почвы. В концы колонны забивали железные прутья, укрепив их оловом, и на эти оси с обеих сторон колонны насадили колеса такого размера, что каменная колонна висела на железных осях. Затем прикрепили длинные жерди, впрягли быков. Колонна, превращенная в своеобразное колесо, покатила по топкой дороге.

При Харсифроне было возведено здание храма и установлена колоннада. Но до завершения постройки было еще далеко. Строительство продолжил сын Харсифрона — архитектор Метаген. Ему удалось закончить верхнюю часть храма, с большим трудом балки втаскивали канатами на наклонной плоскости на высоту храма. В дальнейшем предстояла работа еще более сложная; нужно было положить архитрав на вершину колонны так осторожно, чтобы не повредить ее капиталь. Как и отец, Метаген остроумно разрешил возникшую трудность: на вершину колонны положили мешки с песком, на них осторожно опустили балки, под их тяжестью песок постепенно высыпался, и балки плавно легли на свои места.

Мстаген тоже не успел достроить храм, и это выпало на долю архитекторов Пеонита и Деметрия. В 550 г. до н. э., когда легкое и изящное беломраморное здание с великолепной отделкой открылось взорам современников, оно вызвало удивление и восхищение.

Святилище было огромно, длиной 55 м и шириной 55 м. Вокруг него шли два ряда каменных колон высотой до 18 метров. По свидетельству Плиния Старшего, их было 127. Двухскатная крыша была сделана не из черепицы, как в древних храмах, а из мраморных плит.

Прошло почти 200 лет. В 356 г. до н. э. житель Эфеса Герострат, обуреваемый честолюбивой идеей любой ценой увековечить свое имя, поджег святилище малоазиатских городов. Это произошло в ночь рождения Александра Македонского. Храм сильно пострадал; обгорели деревянные конструкции, треснули балки перекрытий и колонны. Жители Эфеса решили восстановить храм и для его реставрации собрали свои сбережения, и драгоценности. Их поддержали жители других городов Малой Азии. А. Македонский предложил оплатить *прошлые* и будущие расходы по реконструкции храма, но при условии, что в храме высекут надпись, воздающую должное его заслугам. Эфесцы мотивировали свой отказ тем, что «богу» не подобает воздвигать храмы другим богам.

Восстановлением храма Артемиды занялся архитектор Хейрократ. Во время работы он внес некоторое изменение: поднял ступенчатое основание, чтобы храм возвышался над строениями, выросшими вокруг него за последние столетия.

Изнутри храм был облицован мраморными плитами. В главном зале стояла статуя Артемиды высотой 15 метров, покрытая золотыми украшениями и драгоценностями. В художественном оформлении приняли участие выдающиеся греческие ваятели и живописцы. Рельеф для алтаря возле храма вырезал знаменитый афинский скульптор Пракситель, рельеф на одной из колонн — другой знаменитый скульптор Скопас. Слухи о несравненной красоте, стройности, грандиозности и богатстве восстановленного храма распространились по всему античному миру. Не удивительно, что храм Артемиды в Эфесе стал одним из чудес света.

Археологи, заинтересованные храмом Артемиды, на месте постройки ничего не обнаружили. В 263 г. храм Артемиды был разграблен готами. Окончательно его уничтожили болотистая почва, постепенно поглотившая здание, и река Каистра, покрывшая остатки сооружения наносами. Археологам и архитекторам потребовались десятилетия, чтобы воссоздать первоначальный облик одного из чудес света.

## 5. СТАТУЯ ЗЕВСА В ОЛИМПЦИИ

Древнегреческий город Олимпия, расположенный в северо-западной части Пелопоннеса, являлся религиозным центром, где поклонялись верховному богу Зевсу, и местом проведения посвященных ему Олимпийских игр. Это был величайший культурный центр Древней Греции. Архитектурный ансамбль Олимпии сложился в основном в VII—IV вв. до н. э. Здесь были возведены великолепные храмы богов, в **ОДНОМ ИЗ** которых и находилось одно из семи чудес света — огромная и прекрасная статуя Зевса.

Статуя Зевса была создана гениальным древнегреческим скульптором Фидием (предположительно 500—430 гг. до н. э.). Это был не только величайший скульптор, но и талантливый архитектор, живописец, мыслитель. По свидетельству древ-

них авторов, Фидий в своих скульптурных образах сумел передать сверхчеловеческое величие богов. Такой была, очевидно, и статуя Зевса, созданная для храма в Олимпии. Статуя находилась в конце огромного зала, длина которого составляла 64 метра, ширина — 28 метров, а высота — около 20 метров.

14-метровый Зевс восседал на троне, сделанном из слоновой кости, черного дерева и драгоценных камней. На троне Фидий воспроизвел немало сюжетов из эллинской мифологии, воплотил фигуры вполне реальных людей. Сама статуя Зевса сделана из золота и слоновой кости. Драгоценные пластинки искусно крепились на специальном деревянном каркасе. Голова и обнаженная до пояса фигура Зевса были выточены из слоновой кости. Голову Зевса украшал золотой венок из оливковых ветвей — знак миролюбия грозного бога. В одной руке бог держал золотую статую крылатой богини победы Ники, другой опирался на скипетр, завершающийся фигурой орла. Плащ, перекинутый через плечо, **ЕОЛЮСЫ** и борода Зевса были изваяны из золота. Статуя казалась живой: впрямую Зевс поднимется с трона.

Впоследствии статуя Зевса была перевезена в Константинополь во дворец императора Феодосия II. В V в. дворец сгорел, а с ним языки пламени уничтожили и гениальное творение Фидия. Статуя Зевса исчезла.

## 6. ГАЛИКАРНАССКИЙ МАВЗОЛЕЙ

В Галикарнасе, столице небольшого Карийского государства в Малой Азии, был создан один из самых грандиозных памятников греческой архитектуры поздней классики.

Галикарнас был крупным торговым портом, хорошо укрепленным самой природой. Вдоль гавани прележала рыночная площадь, далее вверх через центр излучина и ее окаймления была проложена широко разветвленная улица, «посредине которой был воздвигнут Мавзолей, сооруженный о таком грандиозном масштабе, что он числился среди семи чудес света», — записал Витрувий.

Гробница была воздвигнута для Мавсола V в. до н. э. царницей Артемисией. Мавсол был жестоким и невероятно богатым правителем; он вводил налог за налогом, извлекая доходы из всего, например с похоронных обрядов или волос.

Впервые в греческой архитектуре, а именно в архитектуре Галикарнаского Мавзолея, сочетались все три знаменитых стиля — греческий, ионический, коринфский. Нижний этаж поддерживался 15-ю дорическими колоннами, внутренние колонны верхнего этажа были коринфскими, а внешние — ионическими. В Мавзолее была соблюдена строгая геометричность, сочетались массивная простота, исполненная внутренней силы, с декоративностью, легкостью форм и плавностью линий.

Галикарнаский Мавзолей — трехъярусное сооружение. Первый ярус опоясывала лента рельефа из белого мрамора, здесь помещался заупокойный храм площадью в 5000 кв. метров и высотой около 20 метров. Второй ярус образовывала стройная мраморная колоннада, а третий — пирамидальная кровля, тоже мраморная. Венчала здание четырехконная колесница (квадрига), которой правили мраморные Мавсол и Артемисия. Торжественное сооружение достигало 10—50 метров в высоту. Гробницы окружали статуи львов и скачущих всадников.

Мавзолей строили зодчие Сатир и Пифий, а скульптурная композиция была поручена нескольким мастерам, в числе

которых был великий Скопас, Сохранились обломки фриза гробниц\* Мавсола, изображающего битку греков с амазонками — «Амазопомакхия». Ученые считают, что это работа Скопаса или его мастерской.

Девятнадцать веков стоял Мавзолей в Галикарнасе. Разрушение началось с того, что сначала его немного погрело землетрясение, затем гробницу царя снесли рыцари-логоиисты, построив из псе каменный монастырь-крепость.

В настоящее время статуи Мавсола и Артсмисии, а также другие украшения Мавзолея хранятся в Лондонском музее. Память о Галикарпасском Мавзолее сохранилась во множестве сооружений подобного рода, которые впоследствии возводились в раблIX городах Ближнего Врстока.

## 7. КОЛОСС РОДОССКИЙ

Остров Родос расположен в восточной части Средиземного моря, в архипелаге Южные Спорады. Это один из центров эгейской культуры. Многочисленные произведения античного искусства острова Родос дошли до наших дней, и одним из них является статуя Гелиоса — Колосса Родосского.

В III в. до п. :з. остров Родос подвергся нападению. Войсками управлял полководец Деметрий. Несмотря на специальные осадные машины — последнее слово военной техники — одолеть родосцев ему не удалось. Войска отступили, бросив на берегу огромную обитую железом осадную башню с таранами и перекидным мостом, катапультами, площадку для десанта — гелиополиду, которую приводили в движение 3400 воинов. Эта гелиополида — тоже своего рода чудо света — вместо разрушения принесла городу неожиданную финансовую выгоду и всемирную славу. Предприимчивые купцы купили у родосцев массивную металлическую гелеоюлиду за баснословные деньги — 300 талантов. На деньги, вырученные от продажи башни островитяне возвели статую Гелиоса — покровителя Родоса. Это одно из семи чудес света было воздвигнуто в 292—280 гг. до н. э., в память об успешной обороне острова.

Статуя юноши достигает в высоту 36 метров. Установлена она была на торговой площади между морем и городскими воротами, на насыпном холме высотой 7 метров, облицованном белым мрамором. Статуя Гелиоса настолько велика, что Плиния Старшего, видевшего ее, поразило то, что мало кто мог обхватить руками большой палец статуи. Могучие ноги юноши были чуть расставлены, ладонь правой руки была поставлена к глазам, в левой он держал ниспадающее до земли покрывало. Слетка отклонившись назад, юноша всматривался вдаль. Голову украшал иенец из расходящихся в стороны лучей. Это было изображение бога Гелиоса — покровителя лучей. Считалось, что остров поднят со дна мпра велением глого бога.

Автором статуи был представитель Родосской школы скульптор Харес, ученик Дисиппа. Конструкция гигантской статуи состояла из трех массивных каменных столбов, выполнявших роль опор в ногах статуи и покрывале. Ца уровне плеч и в поясе столбы соединялись железными поперечными балками. Предположительно сечение железных брусков на уровне шиколотки статуи составляло примерно 4,5 кв. дюйма. Выше и ниже этого места величина сечения постепенно уменьшалась. Столбы и балки служили основой железного каркаса, который покрыли чеканными листами бронзы толщиной 1,6 мм.

Статуя сооружалась 12 лет. Велико было восхищение родосцев, когда строительную насыпь разобрали и они увидели бога Солнца. Молва об этом чуде света распространилась быстро, но, к сожалению, жизн^ статуи оказалась весьма короткой, она не простояла и полувека. В 224 г. до н. э. статуя была разрушена сильным землетрясением, фигура надломилась выше колен, торс упал на землю, голова и плечи уперлись в холм. Родосцы и их соседи пытались поднять поверженного гиганта. Египетский царь прислал искусных мастеров, но, к сожалению, восстановить статую не удалось. Почти 1000 лет лежала на берегу бухты расколотая статуя, ставшая достопримечательностью Родоса. Только в 977 г. арабский наместник продал ее предприимчивому купцу на переплавку. Колос был разрезан на части, и дорогостоящую бронзу увезли на 900 верблюдах.

## 8. ФОРОССКИЙ МАЯК

В 332—331 гг. до н. э. Александр Македонский основал столицу эллинистического Египта — Александрию. Здесь находится знаменитый Александрийский муссейон — один из главных научных и культурных центров античного мира, а при нем НР менее знаменитая Александрийская библиотека, в которой насчитывается чуть ли не 700 тысяч книг. Александрия был самым богатым городом своего времени, поэтому в ней возводилось много замечательных сооружений, к которым и принадлежит Александрийский маяк на скалистом острове Форос близ дельты Нила.

Строительство и использование маяков началось с развитием мореплавания. Сначала маяки не имели ничего общего с современными сооружениями; в непогоду на высоких берегах разводились большие костры. Значительно позже люди стали возводить искусственные сооружения. Одним из семи чудес древнего мира является Александрийский, или Форосский светящийся маяк, сооруженный в 283 г. до н. э. Строительство этого гиганта заняло всего 5 лет, что само по себе примечательно.

Основным строительным материалом для маяка послужили известняк, мрамор и гранит. Маяк состоял из трех башен, поставленных одна на другую. Высота маяка по одним данным была 120 м, но другим — 130—140, по некоторым современным публикациям — 150 м.

Основание нижней башни было квадратное, с длиной стороны 30,5 м. Нижняя башня высотой 60 м была сложена из каменных плит, украшенных изящной скульптурной работой. Средняя, восьмигранная, башня высотой в 40 м, облицована беломраморными плитами. Верхняя башня — фонарь — круглая, с куполом, установленном на гранитных колоннах, была увенчана огромной (8 м) бронзовой гтауей покровителя морей Посейдона.

На верхушке башни в объемной бронзовой чаше постоянно тлел древесный уголь, при помощи сложной системы зеркал отблеск углей отражался на 100 миль, указывая место нахождения гавани. Через весь маяк проходила шахта, вокруг которой по спирали поднимались пандус и лестница. По широким и отлогому пандусу на вершину маяка въезжали повозки, запряженные ослами. По шахте доставляли горючее для маяка.

Кроме своей основной функции маяк служил велико • лепным наблюдательным пунктом. Система металлических зеркал использовалась и для обзора морского пространства,

позволяя обнаруживать вражеские суда задолго до того, как они появятся у берега. Здесь же имелись флюгер, часы и астрономические приборы.

Маяк, воздвигнутый на острове Форог, по своим размерам и сложной отражательной системе был единственным сооружением такого типа. Простоял он около 1500 лет, неся службу светоча. Маяк дважды страдал от землетрясений, его восстанавливали, по все равно крепкие морские ветры окончательно разрушили старые стены. Позже на развалинах маяка воздвигли средневековую крепость. Каменные остатки «чуда света» были встроены в Кайт-Бей, где находятся и поныне. Название острова превратилось в символ; слово «форос» стало означать «маяк», от него образовалось и современное слово «фара».

В 1961 г. во время исследования прибрежных вод аквалангистами были найдены статуи, саркофаги, шкатулки из мрамора. В 1980 г. международная группа археологов обнаружила на морском дне остатки Форосского маяка.

## 9. ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО

Верно заметил Виктор Гюго, что до изобретения книгопечатания основной книгой человечества было зодчество, передававшее духовное содержание человека. Существование человека на Земле измеряется не годами, а тысячелетиями, за это время он прошел долгий путь от строительства примитивного шалаша до возведения сложнейших конструкций. С развитием наук меняется представление о возможностях строительных материалов, некоторые из них устаревают, на смену им приходят новые, более прочные и легкие.

Сегодня архитектурное и строительное искусство разнито настолько высоко, что любую фантазию можно реализовать. Вопрос лишь в том, будет ли это целесообразно, красиво и экономично. Среди современных проектов и поароек встречаются истинные шедевры строительного искусства, которые по праву могли бы встать в один ряд с «семью чудесами древнего мира». Поэтому прав был С. Я. Маршак, который заметил:

И, верно, есть восьмое чудо  
Нам неизвестное пока!

## ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ

Наиболее известные имена, прославившиеся во времена Ренессанса, — Леонардо да Винчи, Микеланджело и Рафаэль. Этот период так называемого Высокого Возрождения пришелся на начало XVI в., а по выразительности и мощи он был чем-то схож с веком античной Греции.

Леонардо да Винчи раскрыл свои таланты не только в живописи, но сделал вклад и в науки, хотя сам себя он считал прежде всего художником. Этот великий мастер верил в могущество человеческого зрения как инструмента для исследования природы: видеть и знать, думал он, — это одно и то же. Леонардо да Винчи считал, что художники — это лучшие из ученых; они не только внимательней и лучше наблюдают природу, но и передают затем в своих картинах то, что их потрясло, о чем они думают. Нельзя сказать, что живопись — это бессловесное искусство, так как она по своему содержанию очень выразительна. Так, БО времена Ренессанса считали, что «хорошая картина ценнее тысячи слов».

Рисунки Леонардо да Винчи так ясны и полны жизни, что даже если мы не можем прочесть авторские надписи на них, то способны уловить мысль художника, рассматривая его рисунки. Какая бы деталь нас ни заинтересовала в нарисованном Леонардо предмете, мы найдем, что он тоже думал о ней. Он первый из тех, кто спроектировал летательный аппарат и сделал точные анатомические зарисовки строения человека. Его ученый подход ко всему виден также, если изучать эскизы для фресок, делавшиеся им в 1504 г., изображавшие большую битву. Главной целью художника было показать то, что все живое, движимое сильными переживаниями, имеет нечто общее, выражение лиц людей и морд животных равно напряжены от усилий, боли, злобы. Например, когда переживанием является ярость, то и человек, и лев, и лошади скалят зубы и оычат. Мы встречаемся здесь с одним из наиболее ранних психологических исследований, которые сегодня мы считаем очень современными.

Леонардо так и не закончил картину битвы, так как одновременно, в течение нескольких лет работал над созданием своего самого известного произведения — портрета Моны Лизы. Если сравнивать его с более ранними образцами портретной живописи, то тут же увидим, что он выглядит закопченным и имеет, в отличие от портретов других художников того времени, объемность. Картина гармонична: и фигура, и низкая стена за ней, и отдаленный ландшафт не противопоставлены друг другу как отдельные объекты. Картина в целом становится более важной, чем любая из ее частей.

В этой картине Леонардо да Винчи достиг гармонии не только путем более тщательной композиции, но и тонким и продуманным использованием живописных средств, благодаря которым все видно как бы сквозь легкую дымку, прикрывающую небольшие детали, смягчающую очертания, создающую незаметные переходы между формами и красками. Таким образом художник предоставил зрителю возможность додумать, мысленно дополнить, дорисовать картину, и именно в этом, думается, заключается причина того, что Мона Лиза поражает нас, Езирая с картины необыкновенно живыми глазами. То же справедливо и в отношении ландшафта, где Леонардо показывает нам, как земля «кырастает» из скал и воды, и в отношении лица Моны Лизы с его таинственной улыбкой, которая завораживает все новые и новые поколения. О чем думает Мона Лиза? Ответ может быть таким: это зависит от того, что думаем мы сами, глядя на ее изображение. Может быть, сам автор картины придал Моне Лизе свои черты, ведь окружающие знали его как человека уравновешенного и доброжелательного, но никто не знал, что у художника на уме. Может быть, с этим разгадка тайны Моны Лизы?

Новая, неизвестная ранее гармония, новый взгляд на композицию — вот открытие в живописи в эпоху Ренессанса.

## МИКЕЛАНДЖЕЛО

Микеланджело — один из уникальнейших мастеров в истории пластических искусств. Индивидуальная одаренность в сочетании с благоприятствующими условиями эпохи привела Микеланджело к художественным свершениям столь масштабным и многосторонним, что аналоги им трудно найти в истории искусства.

Время, в которое Микеланджело жил и творил, было одной из вершин духовной эволюции человечества. Пожалуй, ни одна другая страна на протяжении отдельно взятой исторической эпохи не дала миру столько выдающихся мастеров, как Италия в период Ренессанса. В течение трех столетий складывался колоссальный художественный потенциал Возрождения — времени, до предела насыщенного духом интенсивного творческого созидания.

При оценке отдельных этапов, которые составляют историю ренессансной культуры, было бы неправильным утверждать о безоговорочном перевесе одного из них над другим. Столь же несправедливым выглядело бы суждение, будто каждое новое поколение мастеров той эпохи обязательно должно было превосходить своих предшественников. Идет ли речь о периоде раннего Ренессанса, связанном с именем Джотто, или же об искусстве Высокого Возрождения (XV в.), которое представляли Брунеллески, Донателло, Альберти, Пьеро делла Франческа, Магнетти, Боттичелли и Джованни Беллини, или же, наконец, о позднем Возрождении — о времени Палладио, Веронези и Тинторетто, мы должны будем отметить, что на всех последовательных ступенях эволюции ренессансного искусства были созданы художественные ценности, имеющие и сегодня огромное значение.

Но все же неопределим тот художественный вклад, который внесли в эпоху Возрождения такие мастера, как Микеланджело, Браманте, Леонардо, Рафаэль, Джорджоне и Тициан. Этим художникам выдала особая судьба. Ибо, помимо неповторимых качеств каждого из ренессансных этапов в отдельности, очень много значит общая динамика поступательного развития всей эпохи в целом. В этой динамике есть свой смысл и свой исторический пафос. Линия этого развития разнообразна, а своим движением во времени она наряду с разного рода отдельными колебаниями фиксирует более существенные закономерности роста и нисхождения. Хронологический период (1490—1530 гг.) вследствие этого называли эпохой Высокого Возрождения.

Новый виток в развитии общества поставил перед искусством новые задачи — обновление художественного языка как в поэзии, так и в живописи. Возрождение, если так можно сказать, «остановило свой выбор» на изобразительном искусстве, где художественные образы по выразительности намного превосходили литературу, музыку и науку.

Творческий и жизненный путь Микеланджело занимает почти девятистолетний период истории Италии. Творчество великого мастера не ограничивается пределами Высокого Ренессанса. В рамках этого периода прошла лишь первая половина его творческого пути. В отличие от подавляющего большинства других мастеров данного этапа, деятельность которых исчерпывалась именно этим промежуток времени, Микеланджело сохранил всю полноту творческой активности и в следующей, финальной фазе эпохи — в период Позднего Возрождения. Отсюда видно, что творчество Микеланджело захватывает два крупнейших этапа, каждый из которых отмечен

кругом идей и образцов различной направленности, своими особыми средствами художественного языка.

Следует отметить еще один важный момент — в течение всей своей жизни, захватившей оба этапа ренессансного искусства, Микеланджело всегда находился в авангарде художественного процесса, был ведущим в поиске нового художественного языка, определяя своим творчеством магистральную линию эпохи. В чем же причина этого обстоятельства, столь заметно выделившего Микеланджело среди других великих мастеров XVI столетия? Здесь сыграли свою роль два взаимосвязанных фактора; прежде всего — специфические особенности его художественного мировосприятия и творческого метода, а затем — всесторонняя одаренность, позволившая Микеланджело с такой необычайной энергией проявить себя во всех видах пластических искусств.

Вначале о первом из этих факторов. Как известно, искусство Возрождения знаменовало собой открытие реального человека и окружающего его реального мира. Для итальянского Возрождения в этой формуле всегда был характерен перевес человеческого образа над его окружением — своего рода антропоцентризм творческого мировосприятия. Микеланджело воплощает собой титанизм, порожденный противоборством между светскими воззрениями и «божественным» началом; впоследствии такое противоборство вознаграждается, и человек возвеличивается, освобождаясь от догм непостижимости мира, которые сковывали его волю. У Микеланджело не существует мира вне человека — человеческий образ объемлет и исчерпывает собою все. Что касается показ реальной среды пребывания человека, то она мастера не интересует или почти не интересует. В человеке и только в нем, в его облике, внутреннем мире, в его чувствах и поступках он обнаруживает неисчерпаемые возможности для раскрытия всего высшего.

Ренессансный идеал человека — сильного, уверенного в себе, в котором телесная красота соединялась с энергией страстей и мощью разума. — был воплощен в различных своих сторонах многими предшественниками и современниками Микеланджело. Микеланджело не ищет своих героев в мире идей, не стремится к абстрактному совершенству, не обращается к божественной запредельности. Он в большей степени, чем другие мастера, выделяет в человеческом характере сердцевину: героическое начало, понимаемое в первую очередь как способность человека к активному действию, к преодолению всех преград, стоящих на его пути. Человек с создания Микеланджело запечатлен в решающие минуты жизни, в моменты, когда определяется его судьба и когда личная доблесть возвышает его деяние на уровень подвига. Этому великому мастеру удалось найти то, что заставляет наиболее сильно ощутить биение сердца человека, его плоть и кровь, понять его чувства и переживания.

• «Теперешние живописцы пишут по стереотипной схеме, — пишет Микеланджело в своих дневниках. — В их работах не пайдець проблеска каких-либо новшеств. Да они и не пытаются внести ничего нового в искусство. У каждого теперь перед глазами тысячи примеров готовых решений, оставшихся от времен расцвета тосканского искусства. Куда спокойнее малевать фигуры, нежели подвергать себя риску, внося движение к застывшим композициям того же Гирландайо или Росселли».

Поэтому персонажи Микеланджело предстают перед нами в высшем напряжении сил — в моменты мрачной задумчивости, утверждения своей победы, либо же в своей боли и муке или же в героической гибели. Поэтому они так впечатляюще трагичны, когда неразрешимый конфликт поселяется в них самих, проявляясь в сознании несовместимости должного и возможного, когда терпит крушение их прежняя уверенность в себе и нарастает чувство бессилия перед неискоренимым злом жизни.

Микеланджело — универсал. Статуя и фреска, рисунок и архитектурное сооружение — все, что им создано, насыщено пластической энергией, богатством художественного языка. Как мы знаем, сама по себе разносторонняя одаренность — не исключение, а скорее типичная сторона ренессансных мастеров, многие из которых успешно испытывали свои силы в разных областях художественной деятельности. Однако лишь один Микеланджело сумел внести поистине эпохальный вклад во все *разделы* пластических искусств, независимо от того, скульптура это или живопись, графика или архитектура. Во всяком случае, без колебаний можно утверждать, что в каждом из названных разделов произведения Микеланджело могут быть по праву расценены как свершения решающего порядка.

Микеланджело — художник и скульптор, он сплавляет элементы архитектуры и живописи (Сикстинская капелла) в такую форму синтетической целостности, которая не была достигнута ни одним другим ренессансным мастером. Так поразительное единство исходных факторов творческого метода Микеланджело оборачивается редким многообразием конечных художественных результатов.

Сила личности и поистине титанический масштаб деяний Микеланджело служили залогом непреодолимого величия его духа в самых тяжких испытаниях Бремени. Более чем у любого другого итальянского мастера XVI в. биография Микеланджело представляется как духовный путь человека, который был участником главных событий эпохи, нашедших глубокий отклик в его сознании и творчестве.

Микеланджело начал путь художника тринадцатилетним мальчиком. После годичного пребывания (1489 г.) в мастерской выдающегося флорентийского живописца Доменико Гирландайо он перешел в школу ваяния, созданную под покровительством Лориспо Медичи в Садах Медичи при флорентийском монастыре Сан-Марко. В этой школе, руководимой Бертольдо, Микеланджело сразу обратил на себя внимание и вскоре был вхож в культурные круги Флоренции и принят на равных выдающимися деятелями того времени — Поллициано, Марсилио Фичино, Пика делла Мирандола. Микеланджело избрал скульптуру, хотя его изобразительное творчество по мастерству и силе будет в равной степени великим и в этом виде искусства. Уже в ранних скульптурных работах Микеланджело знатоки обнаруживают истинный масштаб его дарования. В созданных шестнадцатилетним юношей небольших рельефных композициях «Мадонна у лестницы»\* и «Битва кентавров» по существу нет ничего ученического. Мало сказать, что они демонстрируют смелое и уверенное мастерство — они явно опережают свои время.

Первая из названных работ, исполненная еще в традиционной для итальянских скульпторов XV в. технике плоского, топки нюансированного рельефа, даст РТО же время пример совершенно не традиционного образа: Мадонна и младенец-Христос наделены непривычной для искусства кватроченто мощью и внутренним драматизмом. В «Битве кен-

тавров» рельеф производит впечатление поистине взрывной силы. В клубке тел, сплетенных в смертельной схватке, уже просматривается главная тема творчества Микеланджело — тема борьбы, понятой в качестве одного из извечных проявлений бытия.

За смелым прорывом в будущее в творчестве Микеланджело наблюдается процесс медленного я последовательного становления, углубленного изучения античного и ренессансного искусства, проба себя в различных, подчас очень противоречивых традициях,

Наряду с занятиями скульптурой Микеланджело не прекратил изучения живописи, преимущественно монументальной, в его графике возникают самостоятельные мотивы. Но период ученичества для Микеланджело настолько скоротечен, что почти не существует: он доподлинно знает то, что изображает, проявляя при этом грамотность, глубокую компетентность.

Важной ступенью в творческом формировании Микеланджело явилось его пребывание в Риме с 1496 по 1501 г. Выход за пределы флорентийской художественной среды и более тесный контакт с античной традицией содействовали расширению кругозора молодого мастера, укрупнению масштаба его художественного мышления. Правда, самая ранняя его римская работа — статуя Вакха — пример, еще не слишком глубокого претворения античных импульсов. Хотя, как писал сам Микеланджело, он и не стремился следовать греческим традициям: «Постараюсь как следует накачать его вином, и в этом будет главное отличие от греческих образцов... Когда скульптура будет закончена, пусть всякому станет ясно, что Вакх хватил лишку, и его хмельное состояние будет выражено на лице и в движениях. У греков это всего лишь аллегория наслаждения ароматом спелого винограда, и я вправе назвать сворю работу •Подвыпивший Вакх».

Главным произведением этих лет является «Пьета» («Оплакивание Христа») в римском соборе св. Петра, выполненная по заказу аббата Сен-Деки — французского посланника при Ватикане. Это первая серьезная работа Микеланджело мастера, но в то же время работа, которая вызвала множество личных сомнений и принесла ему недовольство собой: «Работа все более и более нравится французскому прелату и его окружению, что меня несколько настораживает и огорчает, признаюсь, что, по-моему, мне так и не удалось выразить НИЧЕГО полного в «Пьета». Боя скульптурная композиция слишком робка и приглажена, чтобы являть собой нечто новое». Нужно заметить, что в этой работе Микеланджело «сдерживается», старается следовать требованиям заказчика, но в то же время он изображает Марию молодой, при этом она бесконечно далека от условной красоты и эмоциональной неподвижности готических мадонн этого типа. Ее чувство — живое человеческое переживание, воплощенное с такой глубиной и богатством оттенков, что здесь впервые можно говорить о внесении в образ психологического начала. За внешней сдержанностью молодой матери угадывается вся глубина ее горя. Даже трудный композиционный мотив группы — сидящая богоматерь держит тело своего сына на коленях — кажется здесь логичным и естественным. По окончании римской «Пьеты» Микеланджело создал «Мадонну с младенцем» — небольшую (высотой 1,28 м) скульптурную группу, которая впоследствии попала в церковь Нотр-Дам нидерландского города Брюгге. Этим произведением в творчестве Микеланджело открывается линия образов, отмеченных чертами своеобразного лиризма.

ма; особенно привлекательна сама мадонна, в которой классическая красота и внутренняя сила личности сочетаются с мягкой поэтичностью.

В это же время Микеланджело начинает работу над статуями святых для алтаря Пикколомини в Сиенском соборе. Фон для статуй образует многочастная архитектурная композиция из филенок и ниш в несколько ярусов вокруг главной арочной ниши алтаря (архитектор Андреа Бреньо). Будучи ограничен в своих возможностях чуждой ему стилистикой общего замысла алтаря, очень тесно связанного с духом кватроченто, Микеланджело создал четыре статуи, однообразные по типам, далекие от характерной для него самой пластической манеры. В какой-то мере исключением среди них может считаться более живая и энергичная по мотиву движения фигура апостола Павла.

В 1501 г. Микеланджело возвращается во Флоренцию и получает от флорентийской синьории (республиканского самоуправления) ответственный заказ: из огромного мраморного блока, испорченного одним неудачливым скульптором, изваять статую Давида. В 1504 г. работа закончена. Это произведение упорно за Микеланджело звание первого скульптора Италии.

Необычные размеры «Давида», его гигантизм (высота 4,54 м) — это показатель реальной силы героя, ведь недаром это произведение было призвано воплотить образ могучего защитника республиканской Флоренции. Микеланджело продолжил здесь начатую в римской «Пьета» линию психологической трактовки, но психологизм «Давида» — особого, укрупненного порядка, соответственно масштабу и характеру этого образа. В прекрасном лике юного героя, в его взгляде, которым он встречает противника, улавливается та грозная выразительность, которую современники считали неотъемлемым достоянием микеланджеловских творений. Сам скульптор писал: «Давид — воплощение моих эстетических и политических побуждений, всех моих страстей... Все чувства и чаяния мои я передал Давиду, о чем известно только мне одному... Он отличается от своих предшественников и уже не походит на женоподобного юнца, лишённого мускулов. Я опрокинул традиционное представление о Давиде». Не прибегая к сильной композиционной динамике, к сложному движению, мастер создал тип героя, исполненного смелости, мощи и готовности к действию.

Приблизительно в это же время Микеланджело получает еще один заказ — расписать фресками одну из стен зала Большого совета дворца Синьории. Микеланджеловская фресковая композиция «Битва при Кашина» должна была быть парной к фреске Леонардо да Винчи — «Битва при Ангиари» на противоположной стене зала. Микеланджело успел только выполнить наброски на картоне к фрескам. Срочный отъезд мастера из Рима воспрепятствовал работе над росписью. Картон не сохранился до наших дней, но старинная копия, рисунки и гравюры позволяют заключить, что в эволюции микеланджеловской живописи это произведение оказалось столь же важной вехой, как «Давид» в его скульптуре. Здесь была изображена не сама битва, а предшествующие ей минуты, когда купающиеся и реке Арно флорентийские солдаты внезапно подняты сигналом боевой тревоги, они выбегают на берег, облачаются в доспехи и берутся за оружие, чтобы встретить прага,

Мотив кутмня позволил Микеланджело представить своих персонажей обнаженными и воплотить героическое начало ИР в пестрых перипетиях, а и выразительнейшем языке

тела. Художник убедительно показал, как импульс к действию — сигнал тревоги — непосредственно переходит в само действие, в котором человек выступает в несокрушимой цельности своей натуры и готовности к борьбе.

В 1505 г. по приглашению папы Юлия II Микеланджело переезжает в Рим. Ему поручено создание папской гробницы. Разработанный мастером проект был грандиозен: предусматривалось сооружение монументального мавзолея, включающего сорок скульптур и бронзовых барельефов, которые Микеланджело предполагал выполнить собственноручно. Этому замыслу, однако, не суждено было осуществиться. Юлий II охладел к своему начинанию и оскорбительно отнесся к Микеланджело, после чего мастер самовольно покинул Рим и вернулся в Флоренцию.

В 1508 г., вернувшись в Рим после примирения с Юлием II, Микеланджело приступает к работе над одним из своих самых ярких и главных произведений — росписью плафона Сикстинской капеллы. В этой работе Микеланджело удалось осуществить свою заветную мечту: создать грандиознейший фресковый цикл, когда-либо существовавший в мире. Колоссальная фреска общей площадью свыше шестисот квадратных метров (выполненная Микеланджело за двадцать шесть месяцев работы на протяжении 1508 — 1512 гг.) не имела хотя бы отдаленных прообразов в предшествующей живописи итальянского Возрождения ни по своей идейной программе, ни по плану самой системы монументальной росписи. Сикстинская капелла представляет собой обширное помещение в 34 м длины, 12 м ширины и 18 м высоты. Исходя из реальной конфигурации свода капеллы, Микеланджело продолжил и развил его архитектуру средствами живописи, выделив по его продольной оси среднюю, наиболее плоскую часть (так называемое зеркало) и разместив в ней эпизоды библейского повествования о днях творения и о жизни первых людей на земле. Угловые треугольные паруса заняты очень крупными композициями на сюжеты из других частей Библии. В межкоштных промежутках художник разместил фигуры двенадцати пророков и сивилл (прорицательниц), а в образовавшихся после окон треугольных распалубках и полукруглых люнетах — изображения предков Христа. Эти основные образы выступают в окружении множества фигур вспомогательного порядка — идеально-прекрасных юношей-рабов (по углам библейских сцен в средней части свода), маленьких иутти-атлантов (по сторонам от пророков и сивилл), трактованных в скульптурных формах, и разного рода других изображений.

«Набирается множество интересующих меня сюжетов, и я побаиваюсь, что мне не хватит отведенного для росписей пространства... Такое ощущение, будто уже написанные сцены разрастаются, заполняя поочередно весь свод... а мое воображение продолжает порождать все новые сцены и образы...» В результате получилась зачаточная многочастная система, каждое слагаемое, которой, воспринимаясь как самостоятельный элемент, в то же время входит в качестве неотъемлемой части в общее целое. В эту структуру Микеланджело сумел вместить запечатленную в повествовательных композициях своего рода универсальную историю бытия — от начальных космогонических сдвигов и первых актов творения до трагических катастроф, постигших род человеческий, и отдельных событий, имевших важное значение в его судьбе. В росписи представлен и целый ряд индивидуальных образов, которые воплощают в себе разные грани человеческих типов и характеров в моменты их активного проявления. Но главное впечатление от росписи — это ощущение героической силы,

которое она излучает, силы не подавляющей, а возвышающей человека, заставляющий увидеть его истинный масштаб.

Огромную роль в росписи играет цвет. В первую очередь это относится к необыкновенно удачно найденной общей гамме цельных, взятых крупными планами тонов, в которой так органично именно для фрескового колорита выглядит сопоставление светлого фона архитектурных мотивов г тонами обнаженного тела и сильно звучащими пятнами одежд — энергичных ударов синего, охристо-желтого, травянисто-зеленого и разных оттенков красного. Поистине потрясающее колористическое впечатление производит «Медный змий» в угловом парусе у алтарной стены, в котором оттенки серо-зеленого и оливкового приобрели неожиданно зловещее звучание, усиливающее трагический замысел этой композиции.

Сикстинский плафон стал всеобъемлющим воплощением Высокого Возрождения — его гармонического начала и его конфликтов, идеальных человеческих типов и сливающихся с этой идеальной основой ярких характеров. Отдельные части росписи («Медный змий») предвещают кризисные моменты в недалеком будущем — это апофеоз реиссансного духа в пору его высшего подъема. В последующих произведениях Микеланджело нам придется наблюдать процесс неуклонного нарастания противоречий времени, осознания неосуществимости ренессансных идеалов, а и дальнейшем — их трагическое крушение.

С 1512 г., уже после смерти Юлиа П, Микеланджело возобновляет работу над его гробницей по новому проекту. Однако и в этот раз работа великого мастера была прервана, ему только удалось создать три статуи — двух «Пленников» и «Моисея», которые относятся к наиболее известным творениям Микеланджело. В «Пленниках» в тематической концепции уже хорошо прослеживается драматическая фаза Высокого Ренессанса. В «Моисее» мастер возвращается к образу человека титанического масштаба — духовного вождя народа, исполненного непоколебимой воли.

В этих работах заметно изменился пластический стиль мастера: теперь статуя требует полукругового обхода, в процессе которого сменяют друг друга не только различные пластические мотивы, но и множественные вариации эмоционально-драматического замысла образа.

В 1516 г. Лев X, сменивший на папском престоле Юлия II, поставил перед Микеланджело ответственную художественную задачу, в решении которой он должен был проявить себя не только как скульптор, но и как зодчий. Микеланджело было поручено возведение монументального фасада флорентийской церкви Сан Доренцо, построенной еще в XV в. Филиппо Брунеллески и находившейся под особым покровительством семейства Медичи. Но из-за отсутствия средств проект не был осуществлен. До нас дошли лишь наброски Микеланджело и архитектурная модель фасада, стилистика которых отвечает классическим тенденциям в зодчестве Высокого Возрождения, которые воплощал в своем творчестве Браманте.

Параллельно с этой работой Микеланджело был занят исполнением менее значительных архитектурных заказов, в их числе — дополнения в известном флорентийском палаццо Медичи, построенном в XV в. Микелотто и принадлежащем к наиболее известным образцам зодчества флорентийского кватроченто; сооружением новой сакристии для той же церкви, которая должна была служить усыпальницей для представителей рода Медичи и именуется Капеллой Медичи.

Сооружение капеллы затянулось с 1519 по 1534 гг. За это время Флоренция пережила много событий: изгнание

Медичи в 1527 г., восстановление республиканского строя и последовавшая затем осада города соединенными армиями папы и императора. Во время осады Микеланджело был назначен генеральным инспектором всех фортификационных работ.

В 1531 г. город пал, Медичи вновь приходят к власти, и во Флоренции, как и в большинстве итальянских государств, оказавшихся в зависимости от Испании, воцарилась глубокая реакция. Возникшая в стране острокризисная политическая ситуация находит отражение в творчестве Микеланджело. Именно эти переходные черты от одного этапа к другому запечатлены в художественном комплексе Капеллы Медичи.

Капелла Медичи — небольшая ризница с «ройницами» герцогов Лоренцо Урбинского и Джулиано Нгмурского вдоль боковых стен капеллы и статуей мадонны с младенцем у стены, противоположной алтарю. Перенеся гробницы к стенам, Микеланджело как будто сделал шаг к традиционному типу надгробия, широко распространенному в Ита ИИ XV в. В действительности же его решение оказалось принципиально иного рода. Надгробия кватроченто — это сравнительно не крупные, замкнутые в себе композиции, не всегда «титанически» связанные с окружающей их архитектурой. Микеланджело не только увеличил масштаб гробниц, но и испльзовал в них фигуры в натуральную величину, чем достиг настолько полного слияния элементов архитектуры и скульптуры, что каждое из надгробий оказывается неразрывной частью не только стены, к которой оно примыкает, но и всего ансамбля капеллы. Как скульптура здесь немислима без архитектуры, так и архитектура не существует без скульптуры, образующей узловые пункты общей архитектурной композиции.

Главное в художественном ансамбле Капеллы Медичи — это сразу передающееся зрителю чувство трагического напряжения и мучительного конфликта. Оно ощутимо во многих последовательно проведенных контрастах: в сжатости пространства капеллы в ширину и устремленности его ввысь, в противопоставлении белого мрамора стен и темного камня в членящих их пилястрах, архивольтах и оконных наличниках, в самом ритме архитектурных форм.

Те или иные оттенки господствующего в капелле чувства мы улавливаем в статуях задумчиво-отрешенного Лоренцо и сильного, но утратившего готовность к действию Джулиано, с аллегорических фигурах на саркофагах, призванных воплотить идею быстротечности времени, — «Утро», «Вечер», «День» и «Ночь». «Ночь» склонила голову к груди, положив ногу на йог; День устался на меня из-за приподнятого плеча, словно выражая недовольство моим присутствием; Аврора делала над собой усилие, чтобы вновь ле погрузиться в сон, и наконец, Вечер в предвкушении предстоящего отдыха после трудов растянулся во весь рост на камне породившем его, и приподнял слегка натруженные плечи, ожидая наступления сумерек\*, — так увидел Микеланджело течение времени и так смог его выразить. Все созданные им образы словно отделены определенной дистанцией от зрителя и пребывают в своем особом мире скорби и напряжения. Лишь Мадонна — ключевой образ капеллы — выступает как образ, сопричастный зрителю миром своих чувств, глубина и сложность которых не заслоняют их простой человеческий вид.

Параллельно с работой над Капеллой Медичи Микеланджело занимался строительством Библиотеки Лаурентиана — известного хранилища ценнейших рукописей и книг, входящего в комплекс той же церкви Сан-Лоренцо. Здесь Микеланджело вовсе не казался от использования элементов скульптуры



ры. Одними лишь средствами архитектуры достигнут эффект захватывающей выразительности в вестибюле с его сложной системой сдвоенных колонн, которые, будучи вдвинуты в углубления стены, в два яруса обходят небольшое по площади пространство. Впечатление довершает необычная по композиции трехмаршевая лестница с полукруглыми ступенями и очень низкими перилами. Заполняя своей массой большую часть площади вестибюля, она обрушивается на посетителя подобно потоку лавы. Преодолев подъем по этой лестнице, читатель оказывается в очень сильно вытянутом в длину зале, архитектура которого спокойная и ясная. Все в этом зале, от капитальных, украшенных резьбой пиопитров с рукописями до узора деревянного потолка и наборного рисунка пола, выполнено по эскизам Микеланджело.

В 1534 г. Микеланджело перебирается из Флоренции (где он не мог чувствовать себя в безопасности из-за своего участия в героической обороне города) в Рим и остается там до конца жизни.

В 1533 г. Павел III Фарнезе поручает Микеланджело расписать алтарную стену Сикстинской капеллы фреской «Страшный суд»<sup>\*</sup>. Микеланджело долго отказывается от этой работы, но под натиском папы Ватикана сдается и приступает к работе. На этот раз мастер отказался от разделения расписываемой поверхности на отдельные самостоятельные части и заполнил огромную стену единой композицией со множеством действующих лиц.

Тема «Страшного суда» звучит как гимн человеческой боли. «На моем месте любой художник изобразил бы зеленую цветущую лужайку, на которой собрались герои, увенчанные золотыми нимбами, — говорит мастер. — ...Я же оторвал от земной тверди божьих избранников, а на нашей земле оставлю лишь проклятых грешников да демонов во плоти. Для меня было особенно важно показать эту пропасть, отделяющую одних от других. Все персонажи, толпящиеся вокруг Христа, лишены свойственной им в произведениях старых мастеров мистической отрешенности... Перед моей фреской зритель остановится и задумается, ибо мои праведники подобны ему и наделены свойственными ему чертами. Но когда фреска будет закончена, поймут ли ее художники и литераторы, дойдет ли до них подлинный смысл того, что мне хотелось сказать?»

Персонифицированным олицетворением высшего суда выступает Христос — образ, совершенно свободный от признаков условной религиозной иерархии, и исполненный подлинно грозной мощи. Он изображен в центральной части фрески, в окружении Богородицы и святых; его поднятая рука, обрушивающая проклятие на носителей греха, одновременно оказывается динамическим центром композиции. У ног Христа и столпившихся вокруг него святых и праведников сонмы тел грешников, между которыми снуют ангелы, «в коих ангельского ничего не осталось».

Среди индивидуальных образов фрески внимание зрителя привлекают, святые-мученики с атрибутами их мучений: св. Себастьян со стрелами, св. Лаврентий с железной решеткой, на которой он был сожжен, и св. Варфоломей, держащий в одной руке нож, а в другой — кожу, которую содрали с него мучители; в виде искаженного лица па этой коже Микеланджело изобразил свое собственное лицо. Включение во фреску столь необычного и смелого мотива — свидетельство всей остроты личного отношения художника к воплощаемой теме.

Два последних скульптурных создания Микеланджело — «Пьета из Падестрипы»<sup>\*</sup> DO Флорентийском соборе и «Пьета

Ронданини». Обе работы — ярчайшее свидетельство того, как далеко ушел Микеланджело от круга идей и от художественного языка своих прежних произведений. Мы привыкли к микеланджелевским пластическим образам как олицетворению действенного начала, конфликта, борьбы. В поздних «Пьетах» герои Микеланджело уже перешли грань такого рода конфликтов. В их облике, в характере их чувств и поступков обнаружилось черты простой человечности. Утратив титаническую мощь, они обогатились одухотворенностью, которая окрашивает каждое их душевное движение, каждый пластический нюанс. Симптоматично, что перед нами уже не отдельные статуи, а скульптурные группы. Микеланджело воплощает в своих группах тему взаимной человеческой общности в различных ее аспектах — от неразрывной кровной близости матери и сына до чувства глубокой духовной солидарности, объединяющего спутников Христа.

В «Пьета ш Палестрины», которую мастер предназначал для собственного надгробия (по утверждению Вазари, скульптор придал Никодиму, поддерживающему тело Христа, свои портретные черты), он поставил перед собой задачу добиться полного образного и пластического единства в группе, состоящей уже не из двух, а из четырех фигур. Произведение это имело драматическую судьбу — Микеланджело в приступе резкого недовольства своей работой разбил группу (она была впоследствии восстановлена его учениками). Но даже в незавершенном виде, без достаточно точно выявленного главного зрительного аспекта, эта группа обладает огромной воздействующей силой. В единое целое сливаются образы всех участников: общий замедленный темп движения, трагический излом фигуры мертвого Христа, его раскинутые руки словно в объятие охватывают близких; в группе присутствует атмосфера высочайшей духовности.

Еще сильнее эти черты выявились в «Пьета Ронданини». Здесь руки Христа прижаты к телу, и между его фигурой и фигурой Мадонны как будто нет внешней связи, но тем сильнее выражена их внутренняя связь, сопричастность и подчинение единому всепроникающему чувству. Появились ломаные очертания, несущие ощущение бесплотности, резко изменились пропорции фигур, вытянулись их силуэты — все это воспринимается как растворение материи в высшем духовном начале. Этой скульптурной группой завершается художественный путь Микеланджело.

Творческий и жизненный, путь Микеланджело занял почти девятидесятилетний период истории Италии: от «Битвы кентавров», пролога микеланджелевского искусства и одновременно одного из начальных произведений классической фазы Ренессанса, до «Пьета Ронданини», эпилога художественной деятельности великого мастера, произведения, где в самом характере мировосприятия и средствах художественной выразительности скульптор настолько далеко отошел от ренессансных норм, что здесь можно говорить о его внутренней близости разве лишь к позднему искусству Рембрандта.

Микеланджело является одним из величайших творцов в истории мировой культуры. В его творениях в поэтических образах выражены страсти и противоречия, муки и всеобъемлющая любовь. Он любил свой век таким, каким ему было суждено быть. Его созидание и человечность, гражданственность и мастерство слились в высоком и нерасторжимом единстве. Боль своего сердца он поведал всему человечеству.

Кто делу предай до самозабвения  
И в рвении камень жаром опалает,

Вгрызаясь в мрамор, жизнь в него вдыхает.  
Бессмертье обретут его творения.

Чем горше испытанья и лишения,  
Злей камень хлад и зной перемогает;  
Душа себя от скверны очищает,  
Калит огнем, чтоб обрести спасенье.

Как сталь, в горниле жизни закален:  
Страстями полыхаю, не сгорая.  
И мне ль страшиться бренного кокаУ  
Я помыслами в вечность устремлен.  
Кремнем стальные искры высекая,  
Огнем заставлю пламенеть сердца!

Микеланджело Буипарротти

## РОМАНСКИЙ СТИЛЬ. РОЖДЕНИЕ ГОТИКИ, КУЛЬТОВАЯ АРХИТЕКТУРА

Термин «романский стиль» возник относительно недавно - в первой половине XIX в., когда была обнаружена связь средневековой архитектуры с римской.

В XI—XII вв. Церковь имела огромное влияние на жизнь общества в целом, в частности на духовную жизнь, культуру и государственность, поэтому она оказалась и главным заказчиком архитектурных сооружений, которые сегодня рассматриваются как произведения искусства.

В церковных проповедях поднималась тема греховности мира, исполненного зла и соблазнов, подвластного воздействию таинственных и страшных сил. Эта тема послужила пазвиту в романском искусстве Западной Европы этического и эстетического идеала, противоположного античному искусству. Так как ведущим видом искусства в тот период была архитектура, то ей и отводилась роль звена, «воздействующего», зрительно и духовно па верующих. Сюжеты Страшного суда и апокалипсиса, библейские сцены, скульптуры — вот что массово присутствовало в оформлении церквей. Превосходство духовного над телесным выражалось в контрасте неистовой духовной экспрессии и внешнего уродства облика.

Романские храмы, по большей части монастырские, должны были выглядеть массивно, прочно и надежно, поэтому строились они из крупного камня, были простых форм, с преобладанием вертикальных или горизонтальных линий, имели очень узкие дверные и оконные проемы и полуциркульные арки. Строгие, тяжелые наружные формы придавали романскому храму суровый и простой вид. Чтобы как-то «разгрузить» конструкцию храма, архитекторы создали крестовые своды. Обилие свободных плоскостей способствовало распространению монументальной скульптуры, которая нашла свое место на плоскостях стены или поверхности капителей и выражалась в форме рельефа.

Фигурные композиции имеют различные масштабы; их размеры зависят от иерархической значимости того, кто изображен; наиболее крупная фигура Христа, чуть меньше - ангелов и апостолов, самые маленькие - простых смертных. Фигуры находятся в определенном соотношении и с архитектурными формами. Изображения в середине - крупнее, чем те, которые находятся по углам. На фризах фигуры приземистых форм, на несущих частях - удлинённые. Именно такое расположение фигур и их форм является характерной чертой романского стиля.

Сооружения романского искусства рассеяны по всей Западной Европы. В Германии в данном стиле построены соборы в городах, расположенных па Рейне. Но наибольшее количество памятников XI—XII вв. было построено во Фран-

ции. В архитектуре и скульптуре Наблюдается разнообразие форм и интересное решение конструктивных проблем. В храмах Бургундии были сделаны первые шаги к изменению конструкции сводчатых перекрытий в типе базиликального храма. Пятинефная монастырская церковь в Клонья — самый большой храм из построенных в то время — классический образец такого типа. Французские архитекторы разрабатывали конструкцию, увеличивающую объем внутренних помещений, но при этом обеспечивающую надежность сводов. Жертвуя верхним светом в центральном нефе, строители возводили так называемые зальные церкви равной или почти равной пысоты, благодаря чему распор центрального свода ОТЧИСТИ погашался встречным давлением боковых. Боковые нефа делали даже двухъярусными, что увеличивало их тяжесть, а также делало здание более вместительным. Чтобы облегчить свод центрального нефа, придавали ему стрельчатое сечение, вводили подпорные арки, которые принимали основную нагрузку, и верхний свод прорезали окнами.

В XII в. впервые для декодирования фасадов церквей используют скульптурные изображения. Самым замечательным творением романскэй монументальной пластики являются гигантские рельефные композиции над порталами храмов. Сюжетами чаще всего служили грозные пророчества Апокалипсиса и Страшного суда. Композиция строго подчинена принципу иерархии: в центре огромная и неподвижная фигура Христа, вокруг нее — множество фигур, передающих бурное движение. В романской пластике сочетаются возвышенное и повседневное, груботелесное и даже отвлеченно гротескное. Изображения Страшного суда наглядно представляют богословскую схему иерархической структуры мира. Центром композиции Есегла служит огромная фигура Христа. В верхней части — небо, в нижней — грешная земля; по правую руку Христа расположен рай и праведники (добро), по левую - осужденные на вечные муки грешники, черти и ад (зло). Сюжет Страшного суда присутствует в каждом храме, но схемы его исполнения весьма разнообразны. Например, в тимане собора Сент-Лазар в Отене в сцене Страшного суда рядом с грозным и величественным образом Христа изображен почти гротескно-комедийным эпизод взвешивания добрых и злых дел умерших, сопровождающийся плутовством дьявола и ангела, причем дьявол дан одновременно и страшным и смешным.

В отличие от французского, немецкое романское искусство развивалось менее последовательно. В период наивысшего обострения борьбы между империей и папством церковное искусство приобрело в Германии черты сурового аскетиз-

на. «Строгий стиль» можно увидеть на многочисленных деревянных распятиях XII в. Ровные, параллельные, строгие линии складок одежд, такими же параллелями намечены волосы, борода, Христос не страдающий человек, а суровый и беспристрастный судья, победивший смерть. Самым прославленным является «Распятие Имсвальда» (названное по имени мастера).

На смену романскому искусству пришла готика. Синонимом варварства называли историки Возрождения средневековое искусство. В отличие от романского готическое искусство «пропагандирует» интерес к человеческим чувствам, обращает к красоте реального мира, возвращает к индивидуальности. Готическое искусство является символом цветущих торговых и ремесленных городов-коммун, добившихся известности и самостоятельности внутри феодального мира. Грандиозные готические соборы отличались высотой, вместительностью, нарядностью, зрелищным и богатым декором. Для готического стиля характерны остроконечные сооружения, со стрельчатыми сводами, обилие каменной резьбы и скульптурных украшений. Трудно найти слова, чтобы описать великолепие, богатство и стройность готического собора. Бесконечные стрелы башен и башенок вимпергов, фиалов и заостренных арок тянутся ввысь. Но поражает не столько устремленность собора в небеса, сколько богатство аспектов, открывающееся, когда обходишь собор вокруг. В отличие от романской церкви с ее четкими, легко обозримыми формами, готический собор необозрим, часто асимметричен и даже неоднороден в своих частях: каждый из его фасадов со своим порталом индивидуален, но при этом очень гармоничен. В общей конструкции стены как бы «теряются» за арками, галереями, башнями, площадками с аркадами, громадными окнами, за бесконечно сложной игрой ажурных форм. Все пространство собора, и внутри и снаружи, заполнено невероятным количеством скульптур (з Шартрском соборе их около десяти тысяч). Статуи занимают не только порталы и галерея, их также можно найти на кровле, карнизах, под сводами капелл, на винтовых лестницах, даже на водосточных трубах и на консолях. Словом, готический собор — это целый мир, отражение средневекового города.

Готические формы в культовой архитектуре уже появляются в период расцвета романского стиля (XII в.). В XIII в. готический стиль достиг вершин — высокая готика. Угасание приходится на XIV–XV вв. — пламенеющая готика. К строительству церквей подключаются строительные артели, в состав которых входят профессиональные ремесленники и архитекторы. Многочисленные артели, кочующие из города в город, обмениваются опытом и знаниями. Некоторые готические соборы возводятся не одно поколение, знания передаются сыновьям, при этом романский стиль незаметно «разбавляется» элементами готического.

Динамичность, легкость и живописность соборов определяет характер городских построек, которые вытягиваются вверх вслед за соборами. В городской архитектуре появляются новые идеи католической церкви, что говорит о возросшем самосознании горожан, о новом представлении о мире. В готическом соборе все подчинено единообразной системе: устойчивая каркасная система, крестово-реберные стрельчатые своды, арки стрельчатой формы и т. п. Облик собора существенно меняется как внутренне, так и внешне.

Классическим выражением готического стиля является собор Парижской богородицы, строительство которого началось в XI, а закончилось в XIII в. Можно представить себе, как

внушительно выглядел собор Парижской богородицы о средневековом Париже, с его изломанными улочками и маленькими двориками по берегам Сены, если и в наши дни архитектура собора заставляет поблукнуть такие стили, как барокко; ампи́р, классицизм.

В былые времена собор был чем-то ббльшим, чем просто место церковной службы. Вместе с ратушей это был центр общественной жизни города. Если ратуша являлась центром деловой деятельности, то в соборе, кроме богослужения, происходили театральные представления, читались университетские лекции, иногда заседал парламент и даже заключались мелкие торговые сделки. Многие городские соборы были настолько велики, что все городское население, собравшееся в одном соборе, не могло его заполнить. Возле собора, как правило, располагались торговые ряды.

Массивный и тяжелый, толстостенный, закрытый со всех сторон, суровых форм, крепостного типа романский собор не мог служить потребностям города, поэтому мастера стремились преобразовать конструкцию в нечто открытое извне, с ощущением такого пространства, которое сможет вместить в себя население города. Вслед за изменением конструкции, естественно, произошло и изменение архитектурного стиля.

Если сравнивать романский стиль и готический, то различия слишком разительны: один — торжественно-массивный, суровый, другой — величественно-легкий, светлый. Но если рассматривать строения переходного периода от одного стиля к другому, то видно, что готика берет свое начало из романских корней. Зарождение нового стиля — готики — началось с архитектуры, и лишь потом он стал распространяться на скульптуру и живопись.

Началось все это с простейшей клетки, ячейки, покрытой сводом. Помещения были квадратными, и это ставило определенный предел по расширению глазного нефа. Храм при такой системе перекрытий не мог быть достаточно просторным внутри — он оставался узким и темным. Мысль зодчих шла к тому, чтобы расширить и облегчить систему сводов. Сплошные своды они заменили реберными перекрытиями — системой несущих арок.

Вся воздушность, легкость и сказочность готического строения имеет рациональную основу; она вытекает из каркасной системы постройки. Средневековые зодчие с гениальной интуицией применили здесь закон параллелограмма сил. Исходя из этого, стена в соборе ничего не несет, и следовательно, ее незачем делать сплошной и глухой. Так появляются сквозные галереи, аркады, огромные окна. Галереи используются для установки статуй, а окна — для монументальной живописи из цветных стекол. Средневековые художники предпочитали использовать чистые, яркие, звучные краски. Это сказалось и в витражах, и в мозаиках, и в раскраске скульптур. В целом эти соборы не кажутся подавляющими ни снаружи, ни внутри. Они предстают скорее как воплощение деятельной жизни средневекового города. Планировка их рассчитана на многолюдье, на бурную жизнь не только внутри соборов, но и снаружи. Внутри собор просторен, транспент почти сливается с продолжным пространством. Таким образом в помещении устраняется резкая граница между клиром и посетителями. «Святые» перестают быть чем-то недоступным и сокровенным. Гробницы помещаются прямо в храме, а не в темной подземной крипте, как в романских церквях. Стиль готики драматичен, но не мрачен и уныл.

В зрелой готике отмечено нарастание вертикальных линий, динамическая устремленность ввысь. Рейжский собор

место коронования французских королей, одно из самых цельных произведений готики, замечательный синтез архитектуры и скульптуры. Готическую скульптуру характеризуют следующие главные черты: во-первых, и художественных концепциях появляется интерес к явлениям реального мира, религиозная тематика сохраняет свое доминирующее положение, но ее образы меняются, наделяются чертами глубокой человечности, постепенно на первое место выходят светские сюжеты; во-вторых, доминирующую роль начинает играть круглая пластика. Как и в романских храмах, большое место в готических соборах занимают изображения чудовищ и фантастических существ, так называемых химер. Остался и один из самых распространенных сюжетов в изобразительном искусстве — сюжет Страшного суда. Интерес к человеку и реальности мастера выражают а сценах из жизни снятых, например, на портале собора Парижской богородицы имеется тимпан «История святого Стебана».

Для того чтобы понять, почему романский стиль уступил место готике, необходимо иметь хотя бы общее представление о средневековых городах. Основная масса городского населения представляла собой самые свободные и мятежные слои общества. Ремесленники уже не были чьими-то слугами, они объединялись в самостоятельные союзы, цеха. Во многих городах возникали университеты. Соборы и ратуши возводились по заказу городских коммун. Все изобразительное убранство готических соборов, включая статуи, рельефы, витражи и алтарную живопись, задумывалось как своеобразная энциклопедия средневековых знаний, несомненно, подчинен-

ных богословию. Причем в каждом соборе прослеживалась СБОЯ тема, например: Парижский посвящался Богородице и всему, что с ней связано; Амьенский — воплощал идею мессы-агизма: на его фасаде установлены статуи гробов.

Но замыслы этих изобразительных богословских энциклопедий были не столь категоричны, как можно было бы подумать, скорее они были расплывчатые, а их аллегории настолько условны, что в витражах и живописи здесь находили себе место самые разнообразные сюжеты и мотивы, в том числе и очень далекие от церковной концепции мироздания.

В дальнейшем в большинстве готических соборов преобладает скульптурных убранств над живописью, если не считать витражей, но это опять-таки определялось характером архитектуры: на ажурных гребнях не оставалось достаточно места для нанесения на них фресок. Готическая живопись развивалась не в форме стенной росписи, а в миниатюрах рукописей и в росписи створ алтарей. Живопись алтарей больше развивалась в тех странах, где готическая архитектура по тем или иным причинам сохраняла относительную массивность и гладкость стен. Замечательной алтарной живописью обзавелась, к примеру, средневековая Чехия.

В большинстве европейских стран, лежащих к северу от Италии, готический стиль господствовал долго. В XV в. и этих странах преобладал, можно сказать, позднегоготический или проторенессансный стиль. Большой разницы нет, так как Возрождение, при всем своем безусловном новаторстве, было закономерной стадией средневековой культуры, в которую она перерастала органически.

## УКРАИНСКОЕ БАРОККО

В конце XVI в. в Италии, в результате кризиса гуманистической репрессии культуры, на смену стилю Возрождения пришел стиль барокко.

В XVII в. стиль барокко получил широкое распространение в большинстве европейских стран. Причем одни художники подражали итальянским первоисточникам, другие — восприняли только его особенности, которые наиболее соответствовали вкусу и художественным традициям их родной страны. Так, во Франции в XVII в. барокко находит выражение лишь в некоторых архитектурных элементах церквей и в интерьерах зданий при том, что основным стилевым направлением Франции XVII в. был классицизм.

Стиль барокко был противоречивым и неоднозначным: в разных странах он ярко выражал и идею дворянской культуры времен расцвета абсолютизма (борьбы за национально-единство), и отражал вкусы бюргерства.

По сравнению с ренессансом о барокко классические формы как бы преобразовываются, они приобретают иной характер и иное композиционное видение. На смену рациональной тектоники приходит атектоничность, живописность сменяет репрессивную графичность, пластика, ставшая основным средством художественной выразительности, создает беспокойную игру светотени, в планах и формах господствуют сложные криволинейные очертания, статичность ренессансных композиций сменяется бурной динамикой форм, группируются колонны и пила-

стры (прямоугольные выступы в стене в виде вделанных в них колонн), фасады и интерьеры зданий дополняются скульптурами, и интерьерах зданий обильно используется позолота, лепка, резьба, живописные плафоны, иллюзорно изображающие небо с летящими по нему ангелами и др.

Достоинства стиля проявились в исключительно сильных по художественной выразительности принципах создания архитектурных ансамблей и удивительном умении органично вписывать архитектуру в окружающую природу. Главное в нем — поразить воображение человека необычностью, богатством, роскошью и повлиять на его чувства.

На Украине барокко «приобрел» своеобразные особенности, в частности, в этот стиль были привнесены традиции народного искусства. Наиболее ярко этот самобытный стиль проявился в архитектуре Левобережья и Слобожанщины, соединивших с Россией (1648—1654 гг.).

На западных землях Украины, оставшихся под властью польских магнатов, архитектура развивалась в другом ключе. Здесь были заказчики с другими вкусами и требованиями, иными были и архитекторы (чаще иностранцы), иными были традиционные приемы строительства и строительные материалы, к тому же на тот момент усиливалась польская католическая экспансия. Именно этой политикой объясняется строительство большого количества католических монастырей в Галиции, Подолии и Правобережье, на Волыни.

Одним из первых зданий, полностью соответствовавших заимствованному архитектурному стилю, был иезуитский костел Петра и Павла во Львове, построенный в 1610–1630 гг. итальянским зодчим Джакомо Вриано. Костел был построен в виде удлиненного прямоугольника с двумя продольными рядами колонн внутри (базилика), с типичным для средневековой архитектуры высоко поднятым центральным нефом (колоннадой или аркадой) и наружными подборными арками над боковыми нефами, т.е. чертами, восходящими к готической архитектуре. Здание костела почти полностью копирует римскую церковь капитула иезуитов Иль Джезу, построенную в 1575 г. одним из основателей стиля барокко Джакомо делла Порта. Иль Джезу становится примером для многочисленных католических церквей во многих странах. Во Львове по его образцу, но с несколькими незначительными отличиями, строятся костел Сретения (1642–1641 гг., архит. Дж. Б. Джизлони), Вознесенский костел в Рудках (1728 г.).

Черты барокко привносились во дворцовые, замковые и другие строения.

После воссоединения Украины с Россией, начался новый этап в истории украинской архитектуры. На воссоединенных землях активно возводились города, развивались ремесла, торговля, формировался новый уклад жизни. С Правобережной Украины, оставшейся под властью Польши, на Левобережные земли потянулись целыми селами и городами переселенцы. Западные центры украинской культуры — Львов, Луцк, Острог постепенно утрачивают свое значение, уступая место Киеву, Чернигову, Переяславу, Полтаве и вновьпостроенным городам — Харьков и Сумам. Повсеместно начинается строительство церквей, православных монастырей, домов казацкой старшины — теперь они становятся основными заказчиками. Если раньше каменные здания были единичными, то теперь их возводят массово.

В XVII в. в России строительство было централизовано, им руководил Приказ каменных дел. В обязанности этой организации входила подготовка квалифицированных мастеров, работа их у заказчиков, надзор за строительством. После воссоединения юрисдикция Приказа каменных дел распространяется, и на украинские земли. Но так как объем строительства был очень велик, то наряду с основной массой местных строителей, работали русские мастера и даже ведущие архитекторы России. Вполне естественно, что приезжие мастера использовали в работе новые приемы строительной техники и формы, характерные для русской архитектуры того времени.

Несмотря на то что приезжие мастера вкладывали в строительство свою индивидуальность, нее же стиль, сформировавшийся на Украине во второй половине XVII в., имел свои особенности, обладал устойчивой общностью конструктивных и художественных черт, что дало полное основание назвать его украинским барокко. Одной из причин, послужившей развитию нового архитектурного стиля, стала то, что украинский народ разрушил практически все католические постройки и дворцы ненавистных ему польских магнатов. Поэтому становится вполне понятно, почему возводившиеся здания не должны были повторять или напоминать католическое барокко. В связи с этим украинское барокко быстро выработало свой стилевые особенности, включая в себя некоторые черты русской архитектуры, выразившиеся в характере декору.

Новые города Приднепровья и Левобережья, в отличие от европейских городов, обладавших регулярностью улиц и тесное расположение домов, носили усадебный характер. В приднепровных городах был внедрен принцип древнерусской планировки — радиально-порядковый, носивший живописный характер.

На сегодняшний день замечательным архитектурным памятником конца XVII в. является дом Якова Лизогуба, находящийся в Чернигове. Это бывший жилой одноэтажный дом, пластика фасадов и фронтонов которого близка по характеру к формам русской архитектуры XVII в., но значительно крупнее и сочнее ее, что создает живописную игру светотени.

К постройкам гражданской архитектуры того же времени можно отнести многочисленные трапезные палаты в православных монастырях. Очень интересна трапезная Черниговского Троицкого монастыря. Сначала была построена трапезная (1677 — 1679 гг.), а затем уже — монастырский собор. К трапезному залу с западной стороны примыкают сени и хозяйственные помещения, а с восточной — Введенская церковь с высоким верхом над центральной частью.

Наиболее ярко и самобытно стиль украинского барокко проявился в XVII—начале XVIII вв. в культовом зодчестве. Мастера стремятся создавать выразительные, впечатляющие образы. Строятся монастырские соборы, которые по типу ближе к традициям древнерусской архитектуры, остальные церкви — к типу украинских деревянных церквей. К первому типу относятся древнерусские святыни: киевский Софийский собор, собор Елецкого монастыря в Чернигове, и особенно, Успенский собор Печерского монастыря, издревле считавшийся самым популярным зданием на Руси. Все эти сооружения имели крестовокупольный тип, после восстановления (XVII в.) они были «приукрашены» барочной «одеждой»: фасады обогатились декором, появились пристройки, надстроились верха. Одним из старейших образцов такого типа является собор Троицкого монастыря в Чернигове.

Но все же главным типом в украинской архитектуре, ярко выражающим национальные черты, считаются каменные храмы, идущие от деревянных церквей, которые были в то время широко распространены. Лучшим памятником этого типа является живописный трехглавый Покровский собор в Харькове (1689 г.). Это древнейшее и единственное сохранившееся сооружение города, оставшееся от застройки Харьковской крепости. Собор поставлен по русскому обычаю на подклет, окруженную арочной галереей. Три высокие, тесно приставленные главы трижды сужаются. Сам храм и все ярусы главы хороша освещены окнами, обрамленными наличниками. В объемно-пространственном решении отразились традиции украинской трехверховой, многозальной церкви.

Более распространенным типом храма являлся пятиглавый храм, образующий в плане крест, часто с дополнительными ячейками по углам, с центрической объемной динамической композицией, завершающейся в большинстве случаев пятью или девятью верхами. Возводились такие храмы, как правило, на хорошо обозреваемых со всех сторон местностях, что определило одинаковое построение фасадов.

Старейшим зданием этого типа является Николаевский собор в Нежине (1658–1670 гг., архит. Г. И. Устинов). Конструкцию составляют пять широких восьмигранных барабанов, перекрытых куполами с высокими традиционными завершениями. Композиция здания имеет выраженную пирамидальность. В пластике фасадов чет тех элементов, которые роднили бы их с московской архитектурой XVII в.

Спасо-Преображенская церковь в Сорочинцах (1732 г.) считается последним по времени памятником пятиглавых церквей. Ее украшает великолепный декор, сохраняющий стиль украинского народного искусства.

Так как и на Украине, и в России работали украинско-русские бригады строителей, то в культовом зодчестве Украины присутствуют элементы пластики и декора русской архитек-

туры, а в России — композиционные черты украинской архитектуры, ярким примером тому служит московская Надвратная церковь Новодевичьего монастыря.

В XVII—XVIII вв. в монументальном зодчестве Киева, Левобережья Украины ярко проявились черты украинского барокко. Это нашло выражение в типах, конструктивных особенностях, декоре. По главной особенности стиля — это новаторство, гармонично сочетающееся с традиционными композиционными приемами, чувство пропорции, раскрытие внутреннего пространства, не нарушающего внешних форм.

В XVIII в. в архитектуре Западной Украины продолжал развиваться стиль барокко с чертами, характерными для позднего барокко в архитектуре Италии, Польши и Австрии. К началу XVIII в. резко усилилась католическая экспансия, и украинское духовенство приняло унию. Католическая церковь держит в своих руках всю общественную жизнь, во Львове, например, на 25 тысяч жителей приходится 40 костелов и католических монастырей. Здесь и в других городах Западной Украины работают крупные зодчие того времени, которые сооружают ряд выдающихся церковных и гражданских сооружений, в которые «забивают» вносить национальные украинские черты.

В стиле западного барокко возводятся многочисленные костелы, например Львовский Николаевский костел (1739—1745 гг.) с традиционной базиликальной структурой здания, костел Софии в стиле позднего барокко и пр.

Наиболее ярким и ценным памятником барочной архитектуры того времени стало здание Доминиканского костела во Львове. Строился он по проекту Яна де Витте мастером Мартином Урбаником 15 лет (1749—1764 гг.). План костела эллиптической формы с капеллами по бокам. У здания пластичный западный фасад с портиком и лукообразным фронтоном. Здание венчает огромный купол на высоком барабане. Интерьер Доминиканского костела величавый, торжественный, украшен многочисленными скульптурами.

Наиболее плодотворно работал на Западной Украине Бернард Меретин, который за сравнительно короткое время построил храмы во Львове, Лопатине, Годинице, Буске, ратушу в Бучаче. Меретин в своем творчестве отдавал предпочтения скульптурам, поэтому он в большинстве случаев работал со скульптором И. Пинзелом. Меретин — мастер того направления позднего барокко, в расадах которого уже видится приближение классицизма. В 1746—64 гг. Меретин строит на холме юго-западной части Львова одно из лучших зданий барочной архитектуры — собор святого Юра. В плане храма наблюдается уступчатая композиция, преобладают плавные криволинейные очертания, прослеживаются традиции украинского зодчества.

К выдающимся памятникам позднего барокко относится Успенский собор Почаевского монастыря на Тернопольщине. Собор был возведен в 1771—83 гг. по проекту архитектора Готфрида Гофмана. Руководил строительством львовский мастер П. Полейовский. Собор поставлен на двухэтажной террасе и прекрасно гармонирует с окружающей природой. Стройные, нарядные башни и фигурный фронтон, восьмигранный купол со световым фонарем, декор и белоснежный цвет стен создают жизнеутраченный образ, далекий от монастырского аскетизма.

В Черновцах сохранился интереснейший памятник, построенный в 1767 г. на средства, отпущенные Екатериной II, — что Рождественская церковь монастыря в предместье Гореча. По плану и композиции церковь типична для украинского Зодчества. По интересна она некоторыми отличиями: план более вытянут, имеются нижний цокольный этаж и верхняя обходная по стенам галерея, наличествуют также бойницы.

Несколько иначе в XVIII в. развивалась барочная архитектура в Приднпровье и Восточной Украине. Сюда новые веяния пришли вместе с петербургскими зодчими. Не еще до сотрудничества с ними в украинской архитектуре **ОЮДЯ** в прошлые приемы кирпичной пластики, мастера штукатуря и украшают лепкой фасады зданий. Примером может служить великолепный декор трапезной и собора Выдубецкого монастыря в Киеве.

Вскоре Кево-Печерская лавра задумана строительство большой колокольни. Для этого были привлечены иностранные мастера. В 1731 г. в Киев приезжает крупный петербургский зодчий Иоганн-Готфрид (Иван Иванович) Шедль, и стиль украинского барокко значительно меняется. Так как Шедль был воспитанником немецкой архитектурно-художественной школы, то в его творчестве проявлялась некоторая сухость сриамента.

Колокольня была самой высокой постройкой, ее высота составляла 96,5 м. Такое массивное сооружение, впервые возводимое на Украине, строилось по принципу ордерной архитектуры. Нижний ярус в виде пьедестала, второй ярус выдержан в формах римско-дорического ордера, третий — ионического и четвертый — коринфского. Отсюда видно, что для строительства колокольни была использована классическая схема ордерной архитектоники, известная еще по зданию римского Колизея. В постройке наблюдаются лишь некоторые элементы бирочного стиля: спаренные колонны, раскрепованные карнизы, очертания завершения главы. В строительстве колокольни применена новая для того времени техника, в частности, были специально изготовлены цельные керамические коринфские капители, которые имели 154 см в высоту и 140 см в ширину. Сам Шедль сказал, что «сия звонница» единственная и в Европе, и в России, другой такой нет.

Кроме возведения колокольни, Шендель занимается строительством Браны — западных ворот Софийского монастыря. Этот заказ он получил (1745 г.) от киевского митрополита Рафаила Забаровского. Брама является одним из лучших и характернейших памятников украинского барокко XVIII в. Над проездной аркой, оформленной колоннами коринфского ордера, высится высокий, криволинейного очертания барочный фронтон, покрытый нежным орнаментом, выполненным украинскими мастерами.

Из работ Шидельм следует также отметить Софийскую колокольню, ставшую, как и Лаврская, одной из главных доминант Киева. Колокольня строилась довольно долго: в начале XVIII в. был возведен первый этаж, в середине XVIII в. были достроены второй и третий ярусы, увенчанные высокой барочной главой, и уже в XIX в. был достроен четвертый ярус. Четырехугольные, уменьшающиеся кверху ярусы колокольни покрыты изысканной лепной орнаментикой.

В 1847 г. в Киеве начинается строительство Андреевской церкви — архитектурного шедевра мирового значения.

Место для возведения церкви было выбрано не случайно. На холме, доминирующем над Подолом, еще в начале XIII в. была построена церковь, завершавшая перспективу главной улицы Киева. Центрическая, объемная композиция нового здания предопределена с самого начала. Проект церкви выполнен великим Растрелли. Разрабатывая проект постройки, Растрелли впервые глубоко изучил и использовал характерные композиционные особенности древнерусского зодчества. Андреевская церковь вписана в относительно небольшое пространство и спроектирована так, чтобы со всех сторон на фоне неба законченно и легко воспринималась безупречная легкость и цельность растреллиевской архитектоники. Общий силуэт церкви стройный, устремленный вверх, увенчанный вы-

ею куполом, который венчается изящной барочной главкой. По диагонали подкупольного квадрата размещены четыре башенки. Вместо с центральным куполом они составляют традиционное для русских церквей пятиглавие. Бело-бирюзовая, излюбленная Растрелли, гамма стен и колонн богато и празднично сочетается с золотом декора. В целом здание выглядит невероятно праздничным, радостным, а его размещение на вершине холма, завершающего крутой Андреевский спуск, создает своеобразную «направляющую» для взгляда, так что зритель, поднимаясь по улице, невольно устремляет глаза к храму, и тот символизирует точку устремления, светлую и благоую цель для странника.

Одновременно с Андреевской церковью по проекту Растрелли в Киеве строится здание Императорского (Мариинского) дворца. Архитектурным образом для него служит подмосковный дворец Разумовского, разработанный опять-таки Растрелли. Киевский дворец, к сожалению, сгорел в 1819 г., поэтому в настоящее время можно увидеть вновь отстроенное (1870 г.) архитектором К. Я. Маевским здание, выдержанное в стиле растреллиевской архитектуры, украшенное барочной пластикой.

Андреевскую церковь и дворец строил архитектор И. Ф. Мичурин, работавший главным архитектором Москвы. Мичурин работал в Киеве со своей группой архитекторов и учеников, помогающей ему в строительстве. Ученики самостоятельно построили несколько объектов в Киеве. Так, заслуживает внимания большое здание Софийской бурсы, возведенное Ф. Пановым и М. Юрасовым. Оно выполнено в стиле украинского барокко, выраженного в архитектурной пластике и высокой с заломом крышей.

Настоящим шедевром барочной архитектуры Украины является колокольня Дальних пещер Киево-Печерской лавры, построенная С. Д. Ковниром в 1754—1761 гг. Композиционный эффект двухъярусной колокольни строится на контрасте горизонтальных и вертикальных элементов. Фасады насыщены пластикой, спаренными колонками, орнаментной лепкой, докрывающей все плоскости фасадов. Колокольня завершается высокий барочной многоярусной «баней» и четырьмя конусовидными башенками. Вся архитектура колокольни отличается высоким профессионализмом. В 1763—1768 гг. Ковнир строит колокольню Ближних пещер, по характеру архитектуры схожую с колокольней Дальних пещер, но без боковых башенок на углах.

Значительный вклад в украинскую архитектуру сделал выдающийся русский архитектор А. В. Касов. Он был из тех мастеров, которые старались продолжить традиции петровского барокко во времена расцвета пышного и напыщенного растреллиевского стиля. А. В. Касов приезжает на Украину строить по заказу Разумовских собор Богородицы в Козельске (1752—1763 гг.). По типу это поставленный на подклеть девятикамерный храм, завершающийся пятью верхами. Боковые главы поставлены на угловые ячейки по диагонали (как в Андреевской церкви). Но завершение глав, в отличие от Андреевской церкви, типично для украинской архитектуры. В работе русского архитектора примечательно то, что сохранены традиции украинского зодчества, возможно, не без влияния заказчиков — Разумовских.

Отдельно следует сказать о пространственной организации барочных ансамблей, особо ярко представленных в монастырских комплексах. Такие ансамбли, как Киево-Печерская лавра, Выдубецкий монастырь в Киеве, Троицкий монастырь в Чернигове, поражают своей необыкновенной композиционной выстроенностью, асимметричной постановкой зданий, пластикой форм, богатой лепкой фасадного декора и органическим единством с окружающей природой.

Барокко — это стиль архитектурных ансамблей. Большинство ансамблей киевских монастырей сложилось еще в древнерусский период, но окончательное их формирование пришлось на эпоху расцвета барокко. Прежде всего возведенные здания ансамблей штукатурят и белят, а древние здания подвергаются реставрации, их «одевают» в барочную одежду. В композиции доминантами ансамблей становятся колокольни, монастыри окружаются стенами и башнями, которые уже не используются в военно-оборонительных целях, но являются органическими компонентами ансамблей. Такие архитектурные ансамбли создаются в Киеве, Чернигове, Переяславе, Приднестровье и других областях Украины.

При рассмотрении архитектуры Украины периода XVII—XVIII вв. можно видеть, что широкое внедрение достижений западной и русской архитектуры в украинскую не повлияло на самобытность и традиции последней. Элементы барокко только выгодно подчеркнули ее особенности, национальный колорит и непревзойденную красоту. Исторически сложилось так, что при содействии русских и западных мастеров на Украине появился новый стиль — украинское барокко.

## ЧИТАЯ МОНТЕНЯ

План

1. О смерти.
2. Человек в природе или природа в человеке.
3. «Чистота» общественных отношений, или великий ум.
4. Главное — человек.
5. Скептицизм — за и против.
6. О месте человека в мироздании.
7. О Боге, вере и бессмертии души,
8. О законах.

Мишель Монтень (1533—1592 гг.; — известный французский философ эпохи Возрождения. Философские труды Монтеня опираются на современную философскую литературу и ан-

тичное наследие. Монтень вошел в историю как основатель скептицизма, как продолжатель античного скептицизма Пиррона, по словам которого все скептики являются «ищущими»». Именно

поэтому па надгробном камне Монтёня выбита надпись: «Ои доматы Христа соединил со скептицизмом Пиррола».

В философии Монтеня основным является предоставление человеку права на сомнение. Сомнению) подвергаются догматы религии, само христианское понятие о Боге. Философ отвергает религиозное учение о бессмертии души и подходит к пониманию сознания как свойства материи. В отличие от агностиков, Монтень не отрицает познаваемости мира. Главным принципом его морали является убеждение в том, что человек не должен пассивно ожидать своего счастья, которое обещано ему на небесах, он вправе стремиться к счастью в земной жизни.

Наиболее известной работой Монтеня являются «Опыты». В них Монтень продолжает культурные традиции, связанные со стоицизмом и эпикурейством, с которыми познакомился, читая произведения римского философа Сенеки и историка Плутарха. Стоики учили презирать страдания, боль и смерть, ведь все эти чувства не могут преобладать над человеческой мудростью. Выше всех человеческих качеств для Сенеки оказывается «добродетель», которая может быть лишь следствием постоянного и неослабевающего усилия воли, и этим она отличается от обычной, естественной доброты. Там, где человеку не нужно предпринимать усилий, вступать в борьбу со страстями, там нет «добродетели». Только человеческий разум может победить страх смерти и подчинить себе страсти. Такая интерпретация роли разума, человеческой воли, жизненной активности направлена против подчинения судьбе, провидения, фатальной необходимости.

## 1, О СМЕРТИ

«Философствовать - значит учиться умирать? - так называется одна из интереснейших глав «Опытов». Одним из главнейших деяний добродетели, по Монтеню, является «презрение к смерти; оно придает нашей жизни спокойствие и безмятежность, оно позволяет вкушать ее чистые и мирные радости; когда же этого нет — отравлены И все прочие наслаждения». Человеческие невзгоды, страдания, нищета — это те невзгоды, которым подвержена любая человеческая жизнь, но у трусов есть свое оружие, разрушающее все неурядицы — смерть. Смерть это тот враг, от которого не убежишь, не спрячешься. Имеется ли выход, позволяющий уйти от невзгод, а не бросаться в объятия смерти? — «...надо научиться встречать ее (смерть) грудью и вступать с ней в единоборство. И чтобы отнять у нее главный козырь, изберем путь, прямо противоположный обычному. Лишим ее загадочности, присмотримся к ней, приучимся к ней, размышляя о пей чаще, нежели о чем-либо другом. Будем всюду и всегда вызывать в себе ее образ, и притом во всех возможных ее обликах. Благодаря этому мы окрепнем, сделаемся более стойкими.» Если подойти к такой философия Монтеня как к установке, то она больше всего создает впечатление своеобразной религии. Может она и была для самого же Монтеня религией? «Неизвестно, где поджидает нас смерть; так будем же ожидать ее всюду. Размышлять о смерти — значит размышлять о свободе. Кто научился умирать, тот разучился быть рабом». Может быть, здесь звучит логичное объяснение предыдущих призывов? «Готовность умереть избавляет нас от всякого подчинения и принуждения... В схватке между нами и смертью нет места притворству, приходится говорить начистоту и показывать, наконец, без утайки, что у тебя за душа. Вот почему это испытание - окончательная проверка и проб-

ный камень всего того, что совершено нами в жизни. Этот день - верховный день, судья всех остальных наших дней. Этот день, как говорит один древний автор, судит все мои прошлые годы. Смерти предоставляю я оценить плоды моей деятельности, и тогда станет ясно, исходили ли мои речи только из уст или также из сердца».

Монтень в своих трудах не берется давать определение смерти, он честно признается, что не знает, «что она собою представляет и что делается на том свете». Он такой же смертный, как и вес, владения смерти не подвластны ему. Он может лишь осознавать ее присутствие, ее неизбежность: «Смерть может быть безразличной, а может быть IT желанной. Я стараюсь избегать того, что, как мне ведомо, дурно, — например, обижать ближнего или не подчиняться тому кто выше тебя, будь то бог или человек. Но того, о чем я не знаю, хорошо это или дурно, я не страшусь. Если я умру, а вы останетесь в живых, то одни боги ведают, кому из нас будет лучше. Поэтому решайте, как вам заблагорассудится». «Равенство есть первый шаг к справедливости», — говорит Мсментень, призывая воспринимать жизнь и смерть как должное, ведь поколения предков наблюдали восходы и закаты солнца, луны, появлению звезд на небе, так же, как наблюдаем их мы, следует освободить место грядущим поколениям, чтобы и они наблюдали все, что видели наши предки И мы». Вот в этом Монтень и видит равенство. По мнению Монтеня, природа поступила с изумительной мудростью, предусмотрев смерть: «Чтобы привить вам ту умеренность, которой я от вас требую, а именно, чтобы вы не отвращались от жизни и вместе с тем не бежали от смерти, я сделала и ту и другую наполовину сладостными и наполовину скорбными. Я внушила Фалссу, первому из ваших мудрецов, ту мысль, что жить и умирать — одно и то же. И когда кто-то спросил его, почему же, в таком случае он все-таки не умирает, он весьма мудро ответил: «Именно потому,

что это одно и то же».

Хочется задать естественно возникающий вопрос: почему же для человека смерть на войне менее страшна, чем смерть дома? Монтень и здесь дает ответ: «Я полагаю, что тут дело в печальных лицах и устрашающей обстановке, среди которых мы ее видим и которые порождают в нас страх еще больший, чем сама смерть. Мы как бы уже заживо облачены в саван и преданы погребению...Благостна смерть, не давшая времени для этих пышных приготовлений». Получается, что человек страшится смерти «дома» только из-за скорбных лиц и обстановки, которые наблюдают только живые.

Некоторые могут сказать, что Монтень пессимистичен в своих взглядах, но скорее- следует считать его гуманистом, который полагал, что человек не должен смиряться перед судьбой, богом, провидением, он вполне может отвечать за свои поступки; Монтеню чужды жертвенность, отречение во имя потусторонних идеалов, о которых никто толком ничего не знает: «Презрение к жизни — нелепое чувство, ибо в конечном счете она — все, что у нас есть, она — нее наше бытие... Жизнь ведет нас за руку... потихоньку да полегоньку пока не ввернет в это жалкое состояние, заставив исподволь свыкнуться с ним. Вот почему мы не ощущаем никаких потрясений, когда наступает смерть нашей молодости, которая, право нее, по своей сущности гораздо более жестока, нежели кончина еде теплой жизни или кончина нашей старости. Ведь прыжок от бытия-прозябания к небытию менее тягостно-! чем от бытия-радости и процветания к бытию-скорби л мук». Монтень — очень верно подметил и оценил своеобразную «смерть» юности с точки зрения психологической природы человека.



## 2. ЧЕЛОВЕК В ПРИРОДЕ ИЛИ ПРИРОДА В ЧЕЛОВЕКЕ

«Не беспокойтесь, что не сумеете умереть: сама природа, когда придет срок, достаточно основательно научит вас этому. Она сама все за вас сделает, не занимайте этим своих мыслей\* — именно такое мировоззрение характерно для мыслителей **WMXN** Возрождения.

Цель человека — вслушиваться в природу. Преодолевать трудности, возникающие перед человеком, помогает умеренность во всем, она позволяет избегать непомерных крайностей, дает возможность существовать личности в тех пределах, которые поставлены самой природой.

Монтень присоединяется к античным мудрецам, он считает, что страсть по своей сути — ловушка для человека. Каждый должен уметь отличать истинные, полновесные удовольствия от тех, к которым примешиваются заботы или которые омрачены ими. Большинство удовольствий, по словам философов, «щекочет и увлекает» нас лишь для того, чтобы задушить до смерти. Если бы головная боль начинала нас мучить раньше опьянения, мы остерегались бы пить через меру. Но наслаждение может быть как физическим, так и моральным. Например, книги приносят моральное удовольствие, но если работа с ними забирает у нас здоровье и бодрость, то не лучше ли оставить их, чтобы сохранить самое ценное достояние, которое есть у нас, — здоровье. Человек должен уметь находить разумное равновесие и уметь его поддерживать.

Монтень обращает наше внимание на неброскую красоту, которую чаще всего человек может оценить, когда она предстает очищенной, рафинированной, напыщенной и надутой. Прелесть ее «неброская, потасенная: лишь очень ясный и чистый взор может уловить это тихое сияние\*. Ценность красоты в ее простоте и изяществе. Чтобы найти или увидеть желаемое, каждый тратит то количество усилий ума, которое необходимо затратить для достижения поставленной цели. Поверхностный взгляд на вещи никогда не даст полной картины, не откроет их внутренней красоты. «Любой из нас гораздо богаче, чем ему кажется, но мы приучены жить займами и подавляем, мы воспитаны так, чтобы охотнее брать у других, чем извлекать нечто из самих себя. Ни в чем не умеет человек ограничиться лишь тем, что ему необходимо... Алчность его не знает удержу\*. Та же картина видна и в получении знаний: «Человек притязает на то, чтобы сделать больше, чем ему по силам и чем это вообще нужно, считая в науке полезным для себя все без исключения, что она охватывает» Тяга к «поглощаемости вещей\*» свойственна людям изначально, по природе своей. Изменить же такое положение можно, очевидно, силой разума.

## 3. «ЧИСТОТА» ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ, ИЛИ ВЕЛИКИЙ УМ

Примером стоического мужества для Монтеня являются >i> люди, поступающие в соответствии со своими принципами, стойко выдерживающие все страдания и беды. Монтень удивляется в бедных слоях населения то, как там произносятся и воспринимается слово: «О чахотке он (садовник) говорит «кашель», о дизентерии — «расстройство желудка», о плеврите — «простуда», и именует их более мягко, он переносит их легче». Здесь можно поспорить с философом. Действительно, довольно часто встречаются случаи, когда упрощая, дела

менее «страшным» название болезни, люди и переносят ее легче. Но Монтень не учитывает того, что малообразованный народ не знает правильного названия болезней, а знай он верное название, многие перестали бы упрощать «страшные названия\*. Кроме того, незнание диагноза заболевания «простыми болезнями» приводило к высокой смертности в бедных слоях населения.

Отождествление высокой философии и народной мудрости позволяет Монтеню провести параллель между просвещенными людьми и простоллюдинами. Только эти две категории людей, считает Монтень, достойны уважения. «Метисы же, пренебрегшие состоянием первоначального неведения всех наук и не сумевшие достигнуть второго, высшего состояния... опасны, вредны и глупы: они-то и вносят в мир смуту\*. Подобное суждение можно услышать и о творчестве: «Поэзия посредственная, занимающая место между народной и тою, которая достигла высшего совершенства, заслуживает пренебрежения, недостойна того, чтобы цениться и почитаться». Самокритика Монтеня настолько высока, что он относит себя к «сидящим между двух стульев метисам». Ушедшие от первоначального неведения по великой гордыне своей, и не дошедшие до «великих умов» по скудости ума своего метисы — есть усомнившиеся. «Что касается меня, — говорит Монтень, — то я стараюсь, насколько это в моих силах, вернуться к первоначальному, естественному состоянию, которое совсем напрасно пытался покинуть».

Примером «естественной» жизни служат Монтеню туземцы Америки, их обычаи и особенности социального строя. Он противопоставляет естественную жизнь туземцев порядкам и социальным установкам, принятым у него на родине. «Эти народы кажутся мне варварскими только в том смысле, что их разум еще мало возделан и она еще-очень близки к первозданной непосредственности и простоте. Ими все еще управляют естественные законы, почти не извращенные нашими. Они все еще пребывают в такой чистоте, что я порою досажу, почему сведения о них не достигли нас раньше, в те времена, когда жили такие люди, которые могли бы судить об этом лучше, чем мы... Вот народ,... у которого нет никакой торговли, никакой письменности, никакого знакомства со счетом, никаких признаков власти или превосходства над остальными, никаких следов рабства, никакого богатства, никакой бедности, никаких наследств, никаких разделов имущества, никаких занятий, кроме праздности, никакого особого почитания родственных связей, никаких одежд, никакого земледелия, никакого употребления металлов, вина или хлеба. Нет даже слов, обозначающих ложь, предательство, притворство, скупость, зависть, злословие, прощение...». Монтень видит, в общественном строе туземцев ту простоту, которую «забили\* ненужные условности цивилизованного мира. Естественность законов отсутствует в современном обществе, а те, что приняты, диктуются корыстью, алчностью и стремлением к власти. Вполне возможно, что Монтень здесь «хочет видеть» только одну сторону, он не учитывает того, что общественный с Гром туземцев еще не достиг того предела, за которым возникают распри, племенные, природно-ресурсные и экономические проблемы, без решения которых ставится под сомнение сам факт дальнейшего существования этого общества. Монтень упускает из вида, что даже в туземных племенах присутствует человеческий фактор, где любой член общества может взбунтоваться против своего положения в обществе, а в случае сильного лидирующего начала он способен повести за собой то-пле.мешшков, чем и создает конфликтную ситуацию.

По мере развития любого общества естественно возникают конфликты и проблемы, требующие решения. Отсюда следует, что «примитивность» общественных отношений не постоянна, она уйдет как только появятся первые причины для развития общества, а следовательно, возможно и возникновение разног рода «искусственных» ограничений, накладываемых на человека, и вряд ли такое изменившееся общество вызовет восторги философа.

Несмотря на высказанное восхищение укладом жизни «чистого общества», Монтень все же понимает временность его благополучия: «Они начинают войну не ради завоевания новых земель, ибо все еще наслаждаются плодородием девственной природы, снабжающей их, без всякого усилия с их стороны, всем необходимым для жизни в таком изобилии, что им незачем расширять собственные пределы. Они пребывают в том благословенном состоянии духа, когда в человеке еще нет желания сверх вызываемых его естественными потребностями; *все* то, что превосходит эти потребности им ни к чему. Всех своих единомышленников, которые примерно одинакового с ними возраста, они называют братьями, младших — своими детьми, стариков же — \*отцами. Эти последние оставляют свое имущество в наследство всей общине, без раздела и без всякого иного Ирана на владение им, кроме того, какое дарует своим созданиям, производя их на свет, природа. Если их соседи, перейдя через горы, совершают на них нападение и одерживают победу, то вся добыча победителя только в славе да еще в сознании своего превосходства в силе и доблести; им нет дела до имущества побежденных, и они возвращаются в свою область, где у них нет недостатка ни в чем, а главное, в том величайшем благе, которое состоит в умении наслаждаться своей долей и довольствоваться ею. Так же поступают, в свою очередь, и они сами, когда им случается быть победителями?».

Монтень считает жестокость этих, в буквальном смысле слова, каннибалов более оправданной, чем жестокость современных. Монтень критически относится к инквизиции, сравнивая ее с каннибализмом и даже ставя на ступень ниже, где человека при жизни подвергают жестоким пыткам, тело его предадут сожжению, когда каннибализм более «честен»: человека жарят и съедают после того, как он умер. Пожалуй, с этим можно и нужно согласиться, сравнивая мораль времени инквизиции и обычаи дикого племени каннибалов; хотя, впрочем, и сегодня гуманность является не самым распространенным свойством души современных цивилизаций, и в наше время хватает жестокости, не только по отношению к ЖИВОТНЫМ, но и к человеку,

Монтень восхищается культурой и образом жизни этих дикарей. Великолепные города, развитое ремесло, поделки из драгоценных камней и металлов выполняются ими с большим вкусом и мастерством и не хуже, чем это делают европейцы. Но, как ни странно, европейцы и рядом не стоят с дикарями, когда дело касается «благочестия, соблюдения законов, доброты, щедрости, честности, искренности». Монтень с болью говорит о цене, которую заплатили аборигены за общение с европейцами. «До чего же легко было бы завоевать души столь девственные, столь жадные к восприятию всего нового, в большинстве своем с прекраснейшими задатками, вложенными в них природою! Мы же поступили совсем по иному, воспользовались их неведением и неопытностью, чтобы тем легче склонить их к предательствам, роскоши, алчности и ко всякого рода бесчеловечности и жестокости по образу и подобию наших собственных ираиов. Кто когда-нибудь покупал такую цену услуги, доставляемые торговлей и обменом товарами?»

Столько городов разрушено до основания, столько народов истреблено до последнего человека, столько миллионов людей перебито беспощадными завоевателями, и, и богатейшая и прекраснейшая часть света перевернута вверх дном ради торговли перцем и жемчугом: бессмысленная победа! Получается, что чем развитее общество, чем больше в нем соблазнов, тем слабее и несчастнее становится сам человек.

Эта тема актуальна и а наши дни. даже, наверное, она приобрела более ужасные формы, так как с развитием цивилизации возросли и запросы человечества, а чтобы получить желаемое, приходится быть изощреннее и жестче.

#### 4. ГЛАВНОЕ - ЧЕЛОВЕК

Монтень не раз обращает внимание читателя, что предмет, который его интересует, о котором он рассуждает, — это человек, его личность, жизнь и судьба. Всем известно, что для объективной оценки чего-либо, нужно отстраниться от своего «я», только после этого появляется возможность приблизиться к истине. Но совершенно иного ПОДХОДА требует поиск и исследование человеческой личности. Здесь ищущий должен стать тонким психологом, постараться уловить бытие, стремительное текущее, изменяющееся каждую секунду. Чтобы не попасть в стремнину бытия, исследователь должен рассматривать вещи относительно конкретного момента времени и конкретного пространства, или же провести сравнительный анализ между объектами, существующими (или существовавшими) в различных временных и пространственных плоскостях.

Монтень рассматривает человека как часть природы, ее единицу. Сама же природа является главной наставницей в воспитании человека, ее задача — развить мышление индивидуума, обеспечить способностью к логическому умозаключению, в ее «обязанности входит» обнаружение, раскрытие и усовершенствование того, что она заложила в каждую человеческую натуру. Монтень, как исследователь человеческих душ, как создание той же природы, старался своими трудами раскрывать и воспитывать людей свободных и естественных, честных и трудолюбивых. Монтень неоднократно подчеркивал также индивидуальный подход в деле воспитания: «Пусть учитель спрашивает с ученика не только слова затверженного урока, но смысл и самую суть его и судит о пользе, которую он принес, не по показаниям памяти своего питомца, а по его жизни. И пусть, объясняя что-либо ученику он покажет ему это с сотни разных сторон и применит ко множеству различных предметов, чтобы проверить, понял ли ученик как следует и в какой мерс усвоил это; и в последовательности своих разъяснений пусть он руководствуется примером Платона. Если кто изрыгает пищу в том самом виде, в каком поглотил ее, то это свидетельствует о неудоваримости пищи и о несварении желудка. Если желудок не изменил качества и формы того, что ему надлежало сварить, значит, он не выполнил своего дела.

Пусть он заставит ребенка пройтись пеэед ним И таким образом получит возможность судить о его походе, а следовательно, и о том, насколько ему самому нужно умерить себя, чтобы приспособиться к силам ученика... Способность снизить до влечений ребенка и руководить ими присуща лишь душе возвышенной и сильной. Чти до меня, то я тверже и увереннее иду в гору, нежели спускаюсь с горы»

Становится ясным, почему просвещение сегодня настолько серо и безлико. Современные классы напичканы мниже-

ством учеников, которым преподносится одинаковый материал, требуется одинаковое поведение, хотя способности их могут быть весьма различными. Поэтому-то среди большого числа обучающихся один-два ученика лишь получают доступный их пониманию материал, другие же ученики остаются нераскрытыми, словно почки на дереве при внезапно ударившем морозе. Не слишком ли дорогая цена такого обучения: две распутившиеся почки на весь фруктовый сад?

Монтень акцентирует также и практическую направленность воспитания: «Можно ли научить управлять конем, владеть копьем, лютней или голосом, не заставляя изо дня в день упражняться в этом, подобно тому как некоторые хотят научить нас здравым рассуждениям и искусной речи, не заставляя упражняться ни в рассуждениях, ни в речах? А между тем при воспитании в нас этих способностей все, что представляется нашим глазам, стоит назидательной книги; проделка пажа, тупость слуги, застольная беседа — все это новая пища для нашего ума.

В этом отношении особенно полезно общение с другими людьми, а также поездки в чужие края, не для того, разумеется, чтобы, следуя обыкновению нашей французской знати, привозить с собой оттуда разного рода сведения о том, например, сколько шагов имеет в ширину церковь Санта-Мария Ротонда, или до чего роскошны панталоны синьоры Ливии, или, подобно иным, насколько лицо Нерона на таком-то древнем изваянии длиннее и шире его же изображения на такой-то медали, но для того, чтобы вывезти оттуда знание духа этих народов и их образа жизни, и для того также, чтобы отточить и отшлифовать свой ум в соприкосновении с умами других. Я бы посоветовал посылать нашу молодежь за границу в возрасте, можно более раннем возрасте и, чтобы одним ударом убить двух зайцев, именно к тем из наших соседей, чья речь наименее близка к нашей, так что если не приучить к ней свой язык смолу, то потом уж никак ее не усвоить».

Подобный монтсневский подход к воспитанию заслуживает достаточно внимательного изучения, ибо не только в средневековье, но и в наши дни достаточно распространена ситуация, когда человек либо пассивен в поисках, либо ищет то, что находится далеко от истинных ценностей.

Монтень приветствует те знания, которые глубоки, продуманны, применимы на практике. Он протестует против тех ученых мужей, которые «стремясь возвыситься над остальными и шегольнуть своими знаниями» на самом деле поверхностны: «Они умеют красно говорить, но нужно, чтобы кто-то другой применил их слова на деле». Сегодня эти псевдознатоки достаточно ловко «адаптировались» в различных сферах деятельности, они все так же умеют рассуждать, но не умеют творить. Какую оценку можно дать такому образованию или такой образованности? «Я люблю и почитаю науку, равно как и тех, кто ею владеет. И когда наукой пользуются как должно, это самое благородное и великое из достижений рода человеческого. Но в тех (а таких бесчисленное множество), для кого она главный источник самодовольства и уверенности в собственном значении, чьи познания основаны лишь на хорошей памяти, кто все черпает только из книг, в тех, осмелев сказать, я ненавижу их больше даже несколько больше, чем полное невежество. В нашей стране и в наше время ученость может быть полезной для кармана, но душе она редко что-либо дает». Читая такие строки, написанные несколько столетий назад, невольно думаешь о том, что человек по сути своей мало меняется.

Наука, а тем более философия, по мнению Монтеня, должна вызывать у обучающихся радость и удовлетворение. Должно также преподавать эту науку детям, так как кроме того, что

она учит смотреть на жизнь не с обывательской точки зрения, «...не сыскать ничего другого столь милого, бодрого, радостного, чуть было не сказал шаловливого...», чем философия.

## 5. СКЕПТИЦИЗМ - ЗА И ПРОТИВ

Монтень, как продолжатель скептицизма, считал, что судить даже о самом достоверном следует с очень большой осторожностью: «Самый мудрый человек в мире на вопрос, что он знает, ответил, что знает только то, что он ничего не знает. Большая часть того, что мы знаем, представляет собой лишь ничтожную долю того, что мы не знаем». Скептицизм Монтеня направлен здесь не против разума, а против средневековой схоластики, которая могла «поумствовать», абстрактно выстроить любую схему, но не могла работать с конкретным знанием, не могла идти от конкретного к общему, и наоборот.

Монтень призывает каждого отвечать за свои слова, так как именно безответственность приводит к словесности?! злоупотреблениям. Утверждать то, чего не знаешь, говорить о том, чего не видел, — это глубочайшее невежество. «Начинаешь ненавидеть все правдоподобное, когда его выдают за нечто непоколебимое. Я люблю слова, смягчающие смелость наших утверждений и вносящие в них некую умеренность: «может быть», «по всей вероятности», «~~отчасти~~», «говорят», «я думаю» и тому подобные», — пишет Монтень, — «и если бы мне пришлось воспитывать детей, я бы так усердно вкладывал им в уста эти выражения, свидетельствующие о колебаниях, а не о решимости: «что это значит», «я не понимаю», «может быть», — что они и в шестьдесят лет стали бы держаться, как ученики, вместо того, чтобы изображать, как это у них в обычае, докторов наук, едва достигнув десятилетнего возраста».

Любой поднятый вопрос можно рассматривать одностороно, с личных позиций, а это уже является невежеством, так как остальные стороны остаются неохваченными вниманием. Признать свое невежество, значит найти в себе силу и мужество, порой не уступающее знанию.

Если достаточно корректно и мягко рассмотреть, например, такое выражение, как «я знаю», то оно будет выглядеть приблизительно так: «на том уровне возможности познания, на каком я нахожусь, и при использовании всех способов и средств познания, которыми я располагаю, при наличии у меня информации и сведений по этому вопросу определенного объема и определенной достоверности, я прихожу к существованию такого-то сведения». Если говорить об эмоциональном восприятии этой фразы оппонентами, то некоторые из них воспримут ее как более или менее достоверное и имеющее право на существование, другие — как нонсенс. Однако некоторая четкость и корректность в восприятии этого высказывания должна появиться, что, вполне вероятно, обеспечит взаимопонимание собеседников, и они смогут рассмотреть несколько сторон поставленной перед ними проблемы.

Возвращаясь к вопросу о средствах познания мира, Монтень предполагает, что человек, обладая разумом, все же не имеет какого-то чувства, которое позволяет познавать сущность вещей. Он приводит в пример «те трудности, на которые мы наталкиваемся при исследовании многих творений природы... Какое-то особое чувство подсказывает петухам, что наступило утро или полночь, что и заставляет их петать; какое-то чувство учит кур еще не имеющих никакого опыта, бояться ястреба; какое-то особое чувство предупреждает цыплят о враждебности к ним кошек, но не собак, и заставляет их или го-

рождаться при вкрадчивых звуках мяуканья, но не бояться громкого и сварливого собачьего лая; оно учит ос, муравьев и крыс выбирать всегда самый лучший сыр и самую спелую грушу, еще не отослав их; учит оленя, слона и змею узнавать определенные, целительные для них травы. Нет такого чувства, которое не имело бы большой власти и не являлось бы средством для приобретения бесконечного количества познаний. Если бы мы не воспринимали звуков, гармонии, голоса, это внесло бы невообразимую путаницу во все остальные наши знания. Ведь кроме непосредственных показаний каждого чувства, мы извлекаем множество сведений, выводов и заключений о других предметах путем сравнения свидетельств одного чувства со свидетельствами другого. Мы установили какую-нибудь истину, опираясь и сообразуясь с нашими пятью чувствами, но, может быть, для достоверного познания ее, самой ее сущности, нужно было бы получить согласие и содействие не пяти, а восемью или десяти чувств...» Таким заявлением Монтень убеждает читателя, что действительно все живое пользуется каким-то интуитивным чутьем, можно сказать, генетически заложенной памятью, что опасность несет хищник, обладатель когтей или зубов, а спелость фрукта обычно определяется цветовой гаммой или его ароматом. Для нас же «поступать согласно природе» значит «поступать согласно нашему разуму». Насколько он в состоянии следовать за ней и насколько мы в состоянии распознать этот путь. Человеку легче всего положиться на свой разум, так как все, что выходит за пределы разума, для него чудовищно и хаотично: «Все неясно: существует ли что-нибудь или ничего не существует, знаем ли мы что-либо или ничего не знаем, живем мы или нет... Ибо Еврипид сомневался, является ли наша жизнь жизнью, или же жизнь есть то, что мы называем смертью».

Здесь Монтень подходит к одному из наиболее сложных вопросов философии: осознание человеком своего места во вселенной; В истории человечества и философии были по-настоящему великие ученые, которые сделали несколько (удачных и не очень) попыток постичь бытие. Человечество обязано им очень многим. Однако даже не говоря о достижениях цивилизации и прочих условиях, влияющих на степень познания человека и вселенной, а ведя речь только о разуме человеческом, можно сказать, основываясь на чистой интуиции, что человек далек еще от самореализации, он еще не знает всех своих возможностей, которые может использовать для познания мироздания. Такой ситуации может способствовать современное представление о физической природе вещей или что-либо подобное, с другой стороны, возможно и то, что когда-то такое знание было приобретено человечеством, но до наших дней оно не дошло или рефлексия его была не совсем полной.

Так как Монтень поддерживал идеи скептицизма, можно было бы поговорить о восприятии и возможном одобрении им некоторый идей агностиков, но сам философ отвергает даже такую попытку: «Я убеждаюсь, что философы-пирронисты не в состоянии выразить свою основную мысль никакими средствами речи; им понадобился бы какой-то новый Язык! Наш язык сплошь состоит из совершенно неприемлемых для них утвердительных предложений, вследствие чего, когда они говорят «я сомневаюсь», их сейчас же ловят на слове и заставляют признать, что они, по крайней мере, уверены и знают, что сомневаются. Это побудило их искать спасения в следующем медицинском сравнении, без которого их способ мышления был бы необъясним: когда они произносят «я не знаю» или «я сомневаюсь», то они говорят, что это утверждение само себя уничтожает.

Этот образ мыслей более правильно передается воспринимательной формой: «Что знаю я?» — как гласит девиз, начертанный у меня на коромысле весов».

Таким образом, пирронизм «Опытов» представляет собой критику старого мышления и является способом доказательства того, что разум человека обнаруживает себя в беспредельном разнообразии своих возможностей. Монтень не отказывается от познания мира и истины. Выдвинутые многочисленные теории и мнения, их переменчивость и непостоянство говорят о неисчерпаемости природы и мысли человека, но отнюдь не об их бессилии. Нелегко установить границы нашему разуму; он любопытен, жаждет и столь же мало склонен остановиться, пройдя тысячу шагов, как и пройдя пятьдесят. Я убедился на опыте, что то, что осталось неизвестным одному веку, разьясняется в следующем. Монтень оставляет «открытой дверь» для будущих поколений, он надеется что истина бытия будет открыта.

В эпоху Возрождения был сделан ряд открытий, которые раздвинули границы человеческих знаний. Средневековый человек, воспринимавший мир как геоцентрическую систему, вдруг получил информацию, коренным образом меняющую его представления о мироздании. Это сравнимо только с тем, как человек всю жизнь прожил в одной местности, где все ориентиры ему знакомы как свои пять пальцев, но в определенный момент он вдруг попал в незнакомую местность, где ему нужно искать новые точки отсчета или искать и создавать новые ориентиры. Новый, неизведанный мир оказался неисчерпаемым и бесконечным, загадочным и пугающим. У человека возникает множество теорий о различных мирах. «Твой разум с полным основанием и величайшей вероятностью доказывает тебе, что существует множество миров... В случае же, если существует множество миров, как полагали Демокрит, Эпикур и почти все философы, то откуда мы знаем, что принципы и законы нашего мира приложимы также и к другим мирам. Эти миры, может быть, имеют другой вид и другое устройство. Эпикур представлял их себе то сходными между собою, то не сходными. Ведь даже в нашем мире мы наблюдаем бесконечное разнообразие и различия в зависимости от отдаленности той или иной страны».

Скептицизм Монтеня сыграл положительную роль и в отрицании различных предрассудков и веры в чудеса. Он категорически выступает против преследования «колдунов». Бес, выходящей за рамки понимания, что сверхъестественно, для него должно иметь и некое сверхъестественное подтверждение. «Жизнь наша есть нечто слишком реальное и существенно важное, чтобы ею можно было бы расплачиваться за какие-то сверхъестественные и воображаемые соображения... Каким бы безупречно правдивым ни казался человек, ему можно верить лишь в том, что касается дел человеческих... Мне кажется, что вполне простительно усомниться в чуде, если во всяком случае достоверность его можно испытать каким-либо не чудесным способом. И я согласен со святым Августином, что относительно вещей, которые трудно доказать и которые опасно верить, следует предпочитать сомнение». Монтень не признает чудес, считая что нет ничего в природе, что выходило бы за пределы ее законов. Никакой особой силы над природой нет. Природа сильна сама по себе и непонимание ее проявлений говорит о недостаточных знаниях человека.

## 6. О МЕСТЕ ЧЕЛОВЕКА В МИРОЗДАНИИ

Монтень разрушает антропоцентризм, рассматривающий человека как центр вселенной и конечную цель всего миро-

здания..У него совершенно новая, отличная от других, теория создания и существования человека: человек есть часть природы и подчиняется естественным законам. Монтень заставляет пересмотреть эгоистическое отношение ко всему, что окружает человека, «что все это сотворено и существует столько веков только для него, для его удобства и к его услугам», «Не смешно ли, — пишет Монтень, — что это ничтожное и жалкое создание, которое не в силах даже управлять собой и предоставлено ударам всех случайностей, объявляет себя властелином и владыкой Вселенной, малейшей частицы которой оно даже не в силах познать, не то что повелевать ею!» К сожалению, И сегодня некоторые индивидуумы полагают, что все в мире «заверчено» вокруг них, хотя в наших дни уже достаточно утвердилось представление о человеке как о части природы, и причем не центральной. Однако психология современного человека далеко не перестроилась в соответствии с этим принципом. Ведь имея на руках доказанную научными исследованиями информацию, что чем больше объем мозга животного, тем оно разумнее, человек, объем мозга которого значительно меньше мозга кита, позволяет себе истреблять это животное. Несмотря на научно доказанные факты, человек считает себя самым разумным представителем фауны на Земле! «По суетности того воображения он равняет себя с богом, приписывает себе божественные способности, отличает и выделяет себя из множества других созданий, преуменьшает возможности животных, своих собратьев и сотоварищей, наделяя их такой долей сил и способностей, какой ему заблагорассудится. Как он может познать усилием своего разума внутренние и скрытые движения животных! На основании какого сопоставления их с нами он приписывает им глупость... Трудно сказать, кто виноват в том, что люди и животные не понимают друг друга, ибо ведь мы не понимаем их так же, как и они нас. На этом основании они так же вправе считать нас животными, как мы их... Нужно признать равенство между нами и животными...».

Думая о месте человека в мироздании, о его ценности, следует, прежде всего, четко осознать, что он часть природы. Прежде чем пнуть собаку или кошку, нужно подумать, что это существо находится на равных позициях с человеком, оно выполняет свою функцию: один охраняет территорию, другой ловит грызунов.

Наверное, абсолютно во всех отношениях равнять кошку и человека и не следует, однако то, что все мы, И люди, и кошки, являемся частями природы (причем наиболее вредной для нее же самой частью сегодня являемся именно мы) достаточно очевидно.

## 7. О БОГЕ, ВЕРЕ И БЕССМЕРТИИ ДУШИ

В то время, когда Монтень работал над «Опытами\*», во Фракции наблюдался расцвет инквизиции, поэтому автор не мог открыто ответить на вопрос: существует ли бог. Однако в трудах довольно четко и ясно дана позиция философа. Сумятица мнения вызывает у Монтеня сомнение в идее божества вообще. Монтень оказался перед серьезными противоречиями: если бог существует, то он является существом одушевленным, если он существо одушевленное, то имеет органы чувств, а если он имеет органы чувств, то он подвержен раздражающему влиянию страстей. Если же он не имеет телесной сущности, то не имеет и души, а следовательно, не может и действовать; если он имеет тело, то он НС избавлен от гибели.

Отделив религиозную истину от разума и реальной жизни, Монтень превращает своего бога в абстрактную сущность, не имеющую конкретных черт, вечную, вневременную, не наделенную никакими атрибутами. Объективно это привело к растворению идеи бога в бесконечном, неопределимом, т. е. в природе. За идеей бога Монтень признает, таким образом, значение некой непостижимой первопричины. Но отделив эту Первопричину от всего земного и мирского, он приходит к безграничной свободе человека в делах земных.

Касаясь проблемы бессмертия души, Монтень решает ее в духе материализма, доказывая, что состояние тела тесно связано с душой. Так, к примеру, укус бешеной собаки потрясает душу человека до основания. Монтень не согласен с теорией Платона, обещающей «благодати.в будущей жизни», так как, по его мнению, кто будет испытывать эти наслаждения, уже не будет прежним человеком, это будет что-то совсем иное. «Говорят, что из пепла феникса рождается червь, а потом другой феникс; можно ли думать: что этот второй феникс не будет отличаться от первого. Мы видим, что шелковичный червь умирает и засыхает и из него образуется бабочка, а из нее в свою очередь другой червь, которого нелепо было бы принимать за первого. То, что однажды прекратило существование, того больше нет. И когда в другом месте ты, Платон, говоришь, что этими воздаяниями в будущей жизни будет наслаждаться духовная часть человека, то ты говоришь нечто маловероятное. Ибо тот, кто будет испытывать это наслаждение, не будет больше человеком, а следовательно, это будем не мы; ведь мы состоим из двух основных частей, разделение которых и есть смерть и разрушение нашего существа. Не говорим же мы, что человек страдает, когда черви точат части его бывшего тела или когда оно гниет в земле\*».

Монтень убежден, что религия служит лишь прикрытием в междоусобной борьбе Франции, где каждая партия использует ее в своих интересах, «одинаково творя бесчинства и беззакония» На убеждения Монтеня повлияли гражданские войны, а также те события, свидетелем которых он стал. Испытания, потрясшие страну, заставили писателя многое переосмыслить, он приходит к такому выводу, что ко всем политическим и социальным потрясениям следует относиться осторожно, так как они могут приводить к самым непредсказуемым последствиям. Пример тому — религиозная реформация, следствием которой оказалась разрушительная тридцатилетняя гражданская война, отбросившая страну на несколько десятилетий назад, Монтень стремился к единству страны, выступая против фанатизма враждующих партий. Как и в вопросе о познании, он склонен стремиться здесь к поиску некой первопричины, первозакона, неснарушаемого в течение длительного времени: «И только те законы заслуживают истинного почтения, которым бог оеспечил существование настолько длительное, что никто уже того не знает, когда они возникли и были ЛИ до них какие-либо другие. А пока что, поскольку мы сами устанавливаем правила нашего поведения, мы обречены на чудовищный хаос».

## 8. О ЗАКОНАХ

В жизни человека существуют установленные «вечные» ценности и библейские заповеди, возникшие очень давно: «не убий», «не укради\*», «не пожелай чужой жены» и другие.

Монтень высказывает мысль, что поступки, которые ранее считались незаконными, в скором времени узакониваются.

и наоборот, законные и оправданные действия в один прекрасный день превращаются в свою противоположность. Изначально довольно тяжело с полной уверенностью судить, «что такое хорошо, и что такое плохо», так как «добро и зло — одно и то же».

По Монтеню, «истинной религией для каждого является та, которая охраняется обычаями той страны, где он родился». Он придерживается мнения, что «жаждать власти немногих в государстве, где правит народ, или стремиться в монархическом государстве к иному виду правления — это преступление и безумие». Эта мысль философа особенно ценна, если применить ее к истории государства Российского. В 1917 г. произошел «дворцовый» переворот, где монархию сменила «власть немногих», прикрывшаяся идеями народа. Для этих исторических событий как нельзя лучше подходит высказывание Монтеня: «Те, кто расшатывает государственный строй, чаще всего первыми и гибнут при его крушении. Плоды смуты никогда не достаются тому, кто ее вызвал; он только всколыхнул и замутил воду, а ловить рыбу будут уже другие». Если же брать период с 1991 г., то в России действительно устанавли-

вается политический строй, существенно отличающийся от того, какой был с 1917 по 1991 гг. Если опираться на мысли Монтеня, то предшествующий строй действительно был не лучшим, так как не сохранил целостность государства, отсюда следует, что создание и установление нового политического строя в России рационально.

Монтень высказывается против законов, которые основываются на чьих-либо интересах, но не народа: «Эти жалкие законы (ибо как назвать их иначе, если из бесконечного множества законов нет ни одного, который по милости судьбы или случайно выпавшему жребия был бы повсеместно принят по общему соглашению всех народов) столь ничтожны, что даже из этих трех или четырех избранных законов нет ни одного, которого не отвергли бы не то что один какой-нибудь, а многие народы». Это применимо к тем законам, которые устанавливаются в соответствии с политикой государства, но никак не распространяется на заповеди Библии, правила Корана, Талмуда или священные книги других религий, так как народ согласен с этими правилами и соблюдает их из поколения в поколение уже не одно тысячелетие.

## ЦИВИЛИЗАЦИЯ, ФОРМАЦИЯ И КУЛЬТУРА

Планы

1. Цивилизация и культура.
2. Понятие формации.
3. Понятие цивилизации.
4. Цивилизация и формация как разные срезы в развитии общества.
5. Заключение.

### 1. ЦИВИЛИЗАЦИЯ И КУЛЬТУРА

Цивилизация, формация и культура являются важнейшими понятиями при изучении истории человечества, причем в обыденном сознании цивилизация и культура либо смешиваются, либо упрощаются. Так, понятие *цивилизация* нередко подменяется понятием технического и научного прогресса и даже технологии, *культура* понимается узко — только как совокупность искусств или же в значении материальной культуры. Понятие *формации* неочевидно для обыденного сознания и нередко путается с экономико-социальными условиями жизни.

Цивилизация часто противопоставляется культуре. К цивилизации относят все материальное, часто сводя ее к комфорту и набору социальных условностей, тогда как культура понимается как деятельность человеческого духа. Философы в XX в. часто обращались к понятиям цивилизации и культуры, сравнивая их содержание, и обычно цивилизация получала резко негативную оценку в противовес культуре. Освальд Шпенглер, автор книги «Закат Европы» писал: «Цивилизация есть неизбежная судьба культуры... логическое следствие, завершение и исход культуры». Однако такое противопоставление скорее нужно воспринимать как эффектное выражение разочарования автора в собственном обществе, предпочтениях и ценностях той части общества, которую он бессознательно

ассоциирует с человечеством в целом. Взгляд на цивилизацию как на некоего монстра, разрушающего духовные ценности, неправилен уже потому, что здесь происходит подмена понятий. Он идет еще от руссоистских представлений о первобытной неиспорченности человека, которую уничтожила цивилизация. Сказки о «первобытном рае» у современных ученых не вызывают даже улыбки, но преодолеть дуализм мышления, заложенный христианством, оказывается сложнее. Христианские представления о четком разделении бездушной материи и божественного духа надолго затормозили изучение цивилизации и культуры как естественных форм проявления человеческого сознания, обусловленных как биологической необходимостью, так и особыми психофизиологическими законами развития общества разумных существ.

Цивилизация — это социокультурное образование. Если формация включает систему общественных связей, обусловленных способом производства, безотносительно к культуре, то цивилизация является ключевым понятием, характеризующим локально-исторические образования, отличающиеся неповторимыми чертами. Поэтому в рамках одной формации могут существовать несколько цивилизаций с различными характерными чертами, и наоборот, цивилизация может сохранять устойчивость и отличительные признаки, характерные именно для нее, проходя последовательно через несколько формаций. Таким устойчивым образованием, известным



всем, была, например, египетская цивилизация, которую мы воспринимаем как целостность на всех этапах развития.

Развитие цивилизации полно противоречий, очевидных составляющим ее людям. Причем противоречия явлены в повседневной жизни, в практике людей, в существовании общественно-экономических образований, но причина их скрыта от обыденного сознания. Поэтому для человека на первый план выступают разрушительные силы цивилизации, уничтожающие безусловно прекрасное — как культуру, так и человеческую жизнь. Насилие, сопровождающее любое движение общества, гибель духовного достояния, противоречие между бедностью и богатством сопровождают рост цивилизаций — как локальных, так и всечеловеческой. Но парадокс заключается в том, что для развития и воспроизведения цивилизации необходим субъект. Этим субъектом является человек, способный воспроизводить и развивать цивилизацию. А для формирования такого человека необходимым условием является существование культуры. Без культуры нет цивилизации, но и цивилизация влияет на развитие культуры как непосредственно — освобождая временные, материальные и человеческие ресурсы для занятий непродуктивным трудом, полезность которого отнесена в некую условную сферу, так и опосредованно, давая возможность использовать для создания культурных ценностей более совершенные материалы и инструменты.

В каждый данный момент времени на нашей планете могут сосуществовать как множество цивилизаций в рамках земной цивилизации, так и множество культур в рамках конкретных цивилизаций. Их своеобразие предполагает как уникальность каждой культуры, так и наличие общих черт, обусловленных общими предпосылками возникновения и развития. Такими предпосылками можно считать и биологические и эволюционные законы, и общие в самом широком смысле геофизические условия существования культур и цивилизаций. Поэтому при всем различии в культурах можно найти нечто общее, что позволяет устанавливать продуктивные связи между ними. Любая культура включает и себя принцип преодоления и усвоения чужого, благодаря чему возможны процессы взаимопроникновения, взаимообмена культур. Сложность этих процессов не уменьшает их значимости для развития цивилизации.

## 2. ПОНЯТИЕ ФОРМАЦИИ

Точно так же как любая культура вносит свой вклад в копилку общечеловеческой цивилизации, так и любая формация в конечном счете становится ступенькой развития цивилизации, внося что-то новое.

Формация и цивилизация представляют собой каждая особый срез развития общества. Формация — социоэкономическая категория, цивилизация — социокультурная, но обе эти категории связаны с понятием социума и включаются в описание законов его развития. На этом пересекаются материальное и нематериальное в сложном процессе развития неравносильной системы, какой является человеческое общество в его целостности. И формация, и цивилизация могут перекрывать друг друга во времени, могут отстоять по уровню на значительном расстоянии. С точки зрения эффективности и формация древних греков, и формация современных потомков завоевателей Австралии являются оптимальными в конкретное время и в конкретных условиях. Но их культуры нельзя срав-

нивать по сложности и влиянию на развитие общечеловеческой цивилизации.

Понятие формации становится базовым тогда, когда мы говорим о социально-экономическом и политическом развитии общества. Формацию можно рассматривать как системно-образующее начало общества, понимаемого как совокупность экономических, социальных и политических связей. Классификация формаций традиционно проводится по преобладающим формам собственности, хотя деление К. Маркса сейчас признано упрощенным и не соответствующим историческим фактам. Сменяемость формаций обусловлена развитием производительных сил, изменением природных условий, появлением новых материальных возможностей для человеческой деятельности или утратой прежних, а также упрощением общественно-экономических структур в результате катастроф как политического, так и природного характера.

## 3. ПОНЯТИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ

В понятие цивилизации входят социальная и культурная составляющие жизни общества. В современном представлении цивилизация начинается одновременно с переходом человека из первобытного состояния к разумному существованию. С этого момента она развивается по своим внутренним законам и исходя из создаваемых ею самой предпосылок. Иначе говоря, необходимым условием для развития цивилизации является лишь ее возникновение. Понятие цивилизации связано с преемственностью а жизни общества, наличием культурных традиций в широком смысле — как искусства, так и навыков производства предметов утилитарного назначения.

## 4. ЦИВИЛИЗАЦИЯ И ФОРМАЦИЯ КАК РАЗНЫЕ СРЕЗЫ В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА

Марксистская историческая наука сделала понятие формации исключительным, выделив его как единственную принципиальную силу, управляющую и направляющую движение человеческой истории. Отсюда абсурдные определения «капиталистической», «рабовладельческой», «социалистической» цивилизаций. Утверждение примата базиса над надстройкой привело к подчинению *всех* понятий, характеризующих устройство и движение общества, понятию общественно-экономической формации. Между тем связь цивилизации, культуры и формации далеко не прямая и однозначная. Поэтому изучать эти структуры необходимо отдельно, хотя и не утрачивая целостности. Теория формаций интересуется структурой, общества на каждом этапе развития и закономерностями его существования. Теория цивилизации занимается анализом тех механизмов, которые обеспечивают существование самой цивилизации, не позволяя обществу опять вернуться в первобытное состояние. Становится понятным, что наличие этих механизмов не является некий системной данностью, они меняются, развиваются, деградируют и разрушаются. Поскольку каждый из таких механизмов связан с различными социальными структурами, постольку его разрушение или деградация влекут аналогичные процессы в этих структурах. Иное, что чем больше связей *внутри* системы и больше элементов, ее составляющих, тем система устойчивее, поэтому разрушение любой социальной структуры ведет к упрощению структуры человеческого сообщества в целом и конкретной циан-

лизации в частности. А это делает цивилизацию неустойчивой и чрезвычайно уязвимой. Существует мнение, что прогресс губителен для культуры, а наиболее примитивные цивилизации были самыми стабильными. Оба эти представления кажутся очевидными, и оба они неверны. Человечество развивается не как единое целое, а как система с относительной свободой элементов. Поэтому и расцвет, и гибель отдельной цивилизации не могут быть сверхзначимыми для человечества, как бы высокоразвита эта цивилизация ни была. Крушение цивилизаций — локальная катастрофа, и система, утратив набор сложных связей в одном элементе, создаст связи в другом. Так рождается новая цивилизация, так или иначе использующая ценности, накопленные предшественницей.

Смена формаций также не несет гибели цивилизации, она становится новым шагом по пути развития. Формации более высокого уровня, связанные с дальнейшим развитием производительных сил, создают более мощную материальную базу, требуют быстрого развития науки и совершенство-

вания технологий, а это создает предпосылки для формирования новых механизмов, поддерживающих существование цивилизации, благотворно усложняющих систему общественных связей и в конечном счете развивая человеческую личность — субъект, обеспечивающий дальнейшее развитие цивилизации и культуры.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Культура также не исчерпывается только творчески-духовным содержанием. В общем смысле это мера развития человека и способности его к действию, а также содержательная наполненность человеческой деятельности. Можно сказать, что формация существует как цель в себе и для себя, тогда как цивилизация и культура способны ставить цели, к ним непосредственно не относящиеся. Культура включает в себя и механизм формирования цивилизованного человека.

## ЭТИКА О СУЩНОСТИ МОРАЛИ

Выбор этой темы обусловлен тем, что позволяет в общих чертах рассмотреть вопросы морали, прояснить ее сущность, определить ее место в системе других общественных отношений, проанализировать ее природу и внутреннюю структуру, а также рассмотреть теоретические предпосылки появления той или иной морали.

Прежде всего разберемся, что такое этика, вернее, этические понятия, так как чаще всего они воспринимаются неправильно или, что еще хуже, путаются.

Нравственность. Чаще всего она включает в себя нравственную жизнь — личную и общественную жизнь каждого индивидуума, если смотреть на нее в свете нравственных правил. Нравственная жизнь становится предметом науки, научного исследования. Если мы исследуем факты нравственной жизни индуктивным методом, исходя из опыта, получится так называемая наука о морали. В нее включаются существующие нравственные нормы, установленные в данном обществе или в данной исторической эпохе. Наука о морали не определяет, что такое добро, а что такое зло. Этим занимается этика, которая подходит к нравственной жизни с нормативной точки зрения, а не с описательной; т. е. она судит о том, что хорошо, а что плохо, а затем обосновывает эти суждения, доказывая, почему именно так, а не иначе. Этим отличается описательная наука о морали от науки нормативной — этики. Однако в обыденной жизни особенно часто смешивают два этих понятия.

Начало натуралистической традиции в понимании морали положил Демокрит. Но Демокриту, в самом человеке есть надежный путеводитель, который позволяет ему безошибочно отличать добро от зла, должное от непозволительного, а также способность человека испытывать наслаждение и страдание. Получается, что добро, справедливое, прекрасное, есть природа морали, которая со своей очередь есть сама природа. Именно внутри природы следует искать происхождение, основание и критерий всех человеческих ценностей. Но, как правило, все то, что ценно, приносит удовольствие, тогда смысл жизни заключается в погоне за наслаждением. Отсюда вытекает, что право-

лес высоко нравственные люди должны угождать собственным страстям. Но стремление к получению удовольствия делает людей рабами своих желаний. В таком случае добро превращается в зло. Чтобы выйти из создавшейся тупиковой ситуации, Демокрит советует: «Отказывайся от всякого удовольствия, которое не полезно» и «не всякое удовольствие должно принимать, но лишь связанное с прекрасным».

Природа человека и его потребности — основа морали. Человек способен действовать соблюдая собственные интересы. Для того чтобы быть добродетельным, ему не следует отрекаться от себя, подавлять свои наклонности, он должен лишь следовать велениям своего естества. Стремясь к добродетели, человек может стать счастливым, а стремление к счастью — это уже есть добродетель. Иными словами, подлинно моральное (ценность!) — это то же самое, что «естественное» в человеке.

Нравственность, по Канту, есть продукт разума: «Чистый разум сам по себе есть практический разум и дает (людям) всеобщий закон, который мы называем нравственным законом». Нравственный принцип распространяется не только на людей, но и на все, что обладает разумом и волей. Кант критикует натуралистическую концепцию морали. Он считает, что стремление человека к удовлетворению собственных интересов не способно поднять его до подлинной нравственности. Отсюда следует, что стать моральным можно лишь в том случае, если человек будет подавлять в себе природное начало и следовать только чувству долга. Значит мораль — область противоестественного. Если человек поступает своими интересами ради интересов других, то это еще не подлинная нравственность. Отказываясь от своего эгоизма, человек жертвует в пользу эгоизма других. Так или иначе здесь преследуется практический расчет, поступки выбираются и оцениваются с точки зрения их полезности, пригодности для чего-либо и выгоды для кого-либо.

Канту претит утилитарный дух буржуазного общества и бытующая мораль трезвого расчета. Он не против того, чтобы моральные действия совершались ради человека, по реально-



существующий в буржуазном обществе индивид не кажется ему достойным объектом нравственного подвижничества. Служение человеку Кант понимает как служение идеалу человека. А такого идеала он не видит в реальной жизни. Поступать морально, согласно Канту, означает оказывать уважение «не к жизни, а к чему-то совершенно другому, в сравнении и сопоставлении с чем жизнь со всеми ее удовольствиями не имеет никакого значения». Кант не считает буржуазное общество абсолютно справедливым. Ведь часто добродетель остается незамеченной или оказывается в незавидном положении, а порок остается безнаказанным и торжествует.

Кант согласен с просветителями в том, что все поступки человека в реальной жизни подчинены строгой необходимости. Совершенное действие есть следствие определенных причин. Но раз так, то мораль опять невозможна. Можно ли осуждать человека за плохой поступок, если он был необходим и не мог быть иным? Очевидно, нельзя. Точно так же можно рассматривать и добродетель. Мы подходим к поступкам людей одобрительно или предостудительно, исходя из предположения, что на тот момент каждый из них обладал свободой выбора и волен был поступить так или иначе. Но такая свобода совершенно исключается законами естественного мира.

Существует наука — аксиология — оперирующая философскими категориями, являющаяся наукой о ценности. Аксиология рассматривает, например, такой вопрос: была бы природа красивой, если бы не было человека? Готового однозначного ответа нет. Абсурдно думать, что до появления разумного существа на земле девственной природы не было, не существовало того, что теперь мы называем прекрасным. Хотя то, что мы подразумеваем под прекрасным, что воспринимаем как цветовую гамму, звук, форму и цвет, само по себе содержит никакой красоты, а является лишь проявлением законов природы. Аксиология изучает «противоестественное» в моральных ценностях. Ведь, скажем, совершение кражи, с одной стороны, является плохим поступком. Но чем он был вызван? Тем, что человек, совершивший преступление, не дополучил того, чего он так желал. В данном случае изначально были нарушены интересы человека, он был лишен возможности обладать и пользоваться необходимым ему предметом. Нравственное сознание выносит поступку вердикт — зло. Аксиология изучает и другую сторону — что послужило причиной, какой полезный эффект был достигнут поступком? Говоря упрощенным языком, природу морального добра и зла в разные исторические эпохи понимали сторонники гедонистической и эвдемонистической ЭТИКИ (Демокрит и Эпикур), французские материалисты XVIII в. и английские утилитаристы XIX в.

Противники же такой точки зрения опровергают ее не менее логичными вопросами: а что, если владелец украденного предмета мог извлечь из него большую пользу, чем человек, незаконно присвоивший его себе? Или: если поступок только замыслился, но совершить действие человек не смог по не зависящим от него причинам? — ведь здесь с точки зрения нравственности, не говоря уже о попытке, даже умысел является злом. Здесь не учитывают последствия. Если основным критерием морали считать полезный результат, то, следуя такой логике, человек должен поступать как расчетливыйделец R тех случаях, когда ему покажутся выгодными интересы тех, кого он защищает.

Английский философ Джордж Мур, один из основателей аксиологии (XX а.), установил грубую логическую ошибку в традиционных рассуждениях гедонистов и эвдемонитов. Если наслаждение или ГЧЭТЬР РСТЬ добро, а добро есть счастье, то

стремление к добру и счастью — желание добиться того, к чему следует стремиться. Получается логический круг: основание добра, определяется через добро. Эту ошибку Мур называл «натуралистической»; она состояла в том, что ценность понималась как естественное свойство, тогда как на самом деле она была определена через должное. Ценность, заключает Мур, есть «неестественное» качество, его нельзя вывести из всего того, что мы знаем о законах сущего.

Отсюда видно, что Мур в чем-то прав: моральное добро и зло не могут быть объяснены естественной наукой. Это задача науки общественной. Но и здесь Мур не соглашается, так как всякая наука есть «естественная» наука, она изучает то, что есть. Добро же, с точки зрения аксиолога, — явление уникальное, относящееся к области должного, а не сущего, так как никакая наука не может что-либо сказать о природу моральной ценности и дать основание для решения нравственных проблем. Истинное осмысление добра и оценка поступков не поддаются никаким логическим умозаключениям, под них нельзя подвести никаких формул.

Моральные ценности имеют вес и оцениваются благодаря своей редкости и исключительным качествам. Если бы во всем мире победило добро над злом, то и добро, как таковое, вскоре исчезло бы. Человек считает возвышенным то, что исключительно, поэтому достоинство того или иного поступка он оценивает тем выше, чем реже оно совершается.

Резюмируя вес выше сказанное, касающееся истории этики, заметим, что в зависимости от того, в чем усматривалось основание морали, все имеющиеся в истории этики учения можно отнести к двум типам. Первый включает теории, выводящие нравственные требования из наличной действительности человеческого бытия — «природы человека», естественных потребностей или стремлений людей, прирожденных им чувств или каких-либо фактов их жизни, рассматриваемых как самоочевидное внеисторическое основание морали. В теориях другого типа основанием морали считается некоторое безусловное и внеисторическое начало, внешнее бытию человека, которое может пониматься натуралистически или идеалистически (высшее благо, абсолютная идея, божественный закон и пр.).

Моральная ценность имеет общественную Природу. Естественное происхождение морали может быть принято лишь в том смысле, что в процессе развития человеческого сообщества естественным путем формируются некие достаточно очевидные установки, регулирующие отношения индивидуума и общества, нормативные, хотя и не зафиксированные в строгих законодательных формах конструкции, сложно и опосредованно связывающие глубинные нравственные понятия с конкретикой данного этапа общественного развития.

Нравственная оценка любого действия, совершаемого индивидом или группой, имеет явно выраженную эмоциональную окраску, и ее основа далеко не очевидна, хотя и понятна в основном любому человеку. Моральная оценка более конкретна и менее эмоциональна и, хотя кажется результатом индивидуального нереплексивного усмотрения, на самом деле достаточно строго обусловлена сложным переплетением общественно-исторических связей, которые и предрасполагают к признанию данного явления, поступка или помышления добром или злом.

Нравственные чувства кажется нам более пронизательным и «быстрым», так как обыденное сознание: не СЮНЮ анализировать причины той или иной оценки. Каждый индивид в момент интуитивного отнесения чего-либо к категории добра или зла опирается на прошлый опыт, всю сумму челове

ческого знания, зафиксированного в привычных и простейших формах общезнания. Рациональное объяснение сделанной оценки может быть дано после самого факта оценки, и в этом случае обыденное сознание затрудняется объяснением. Предпочитая ссылаться на традиции, общественные табу, авторитет и внутреннее чувство «нравственного равновесия», позволяющее ему предпочесть в своих и чужих поступках то, что дорого его личности, и отвергнуть то, что вызывает отталкивание. Таким образом, любая нравственная оценка является суммой личных предпочтений, исторического опыта, общественных нормативов, причем далеко не всегда отношения между этими составляющими сводятся лишь к простому суммированию. Здесь скорее налицо сложные течения, притяжения и отталкивания, вплоть до противоречий. Нормы морали диктовали когда-то ритуальное самоубийство или убийство вдовы, слуг и любимых животных умершего мужчины, но нравственное чувство на каком-то этапе вступило в конфликт с требованиями морали, определяющей должное и доброе. Скорее всего, нравственные нормы гибче и быстрее отзываются на перемены, связанные с ростом культуры, изменением общественных отношений. Мораль более консервативна, и конфликты нового и старого понимания того, что хорошо, а что плохо, не являются «изобретением» только XX века, который можно назвать и веком войны поколений.

Нравственность имеет регулятивную природу, причем корни этого процесса лежат глубоко в сложных переплетениях общественных и личных интересов и необходимости их постоянно уравнивать. Нравственность — это субъективно-заинтересованное, личное отношение к миру, априорно принимающее, что мир может быть подвергнут процедуре оценки. Причем в индивидуальной оценке все равно содержится и необходимость рассмотрения любого явления и действия с точки зрения их ценности для общества в целом. Показательно, что даже принимая позицию, которая полезна для индивидуума, не является злом для общества, группы или другого человека, мы четко проводим границу между добром и злом. Об этом много писал Ф. М. Достоевский, тонко подметивший, что нравственное чувство не помешает злодею быть злодеем. Но никогда не позволит обмануться и признать свои поступки за общественную норму. Характерно, что для того, чтобы заставить массы предпринять какие-либо действия, приводящие к необходимости насилия, самоограничений, риска, недостаточно поставить перед ними четкую утилитарную цель. Необходимо обозначить идеалы, которые являются оправданием подобных действий. Так, крестовые походы имели множество причин социально-экономических, но для того чтобы люди шли воевать, необходимо было найти нравственно оправданный лозунг и цель. Ими стало возвращение христианских святынь, захваченных «безбожниками». И сейчас ни один чеченский смертник не будет отдавать жизнь ради дележа нефтяных месторождений, поэтому для включения поступка в рамки моральных норм используются лозунги свободы и независимости, а нравственное оправдание они находят в эмоциях, вызванных трагическими последствиями войны и необходимостью отмщения невинно убитых.

Нравственность, несовместима с пассивно-созерцательным отношением к миру. Она предполагает активное взаимодействие с ним и работу личности. Деление на доброе и злое предполагает необходимость движения к первому от второго. Нравственное в сознании человека связано с категорией истинности. На интуитивном уровне мы проводим между ними знак равенства, так что, по Гегелю, идея истины для человека

переходит в идею добра. Но если истина относится к области теории, то, переходя в идею добра, она переходит в область практики. Таким образом, нравственность является практической реализацией стремления к истине.

Из практической направленности нравственности следует то, что она дана в единстве с практическими отношениями. Мораль и нравственность являются нормативными регуляторами поведения и отношений, тесно связанными со взаимодействием внутри любого человеческого сообщества, пусть даже оно состоит из двух человек. На **ЛИЧНОСТНОМ** уровне, по словам В. Крафта, «предметом морали является убеждение, желание», но, в свою очередь, нравственный — мерило связывает личностный выбор с общественной необходимостью. Поэтому в каждый момент морально-нравственной оценки человек производит моментальный анализ, соотносящий личное эмоциональное убеждение со сложным комплексом общественно-исторических требований в области морали. Чем выше развитие человека, тем больше вероятность столкновения представлений о личной нравственности с требованиями общества а данный конкретный момент.

Ярче всего это проявляется в конфликте религиозной нравственности с моральными нормативами на уровне государственных образований. Так, христианская заповедь «не убий» при честном и буквальном подходе несовместима со многими установлениями современной государственности — военной службой, смертной казнью.

По мере усложнения отношений внутри человеческого сообщества, образования различных устойчивых типов человеческих коллективов появлялись специфические требования морали, регулирующие отношения в различных сферах деятельности, в различных общественных образованиях. Современная этическая наука рассматривает такие формы морально-нравственных нормативов, как этика труда, этика быта, этика семьи, профессиональная этика. Каждая из них регулирует отношения в своей сфере. Нравственные критерии, применяемые в конкретном, частном типе отношений, могут вступать в противоречие с более общими требованиями. Это означает, что от человека требуется большая гибкость и твердые принципы, позволяющие сделать правильный выбор в пользу тех или иных регулирующих установок. Мораль, требующая от каждого члена сообщества относиться к представителю Другого сообщества, являющегося противником в момент военных действий, как к врагу, и требующая его уничтожения, противоречит этике современного врача, для которого любой человек, нуждающийся в медицинской помощи, должен ее получить, даже если это связано с риском для жизни медикоз.

Брачная мораль является наиболее туго завязанным узлом противоречий: с одной стороны, она управляет самой интимной сферой деятельности индивидуума; с другой — именно здесь жесткость и подчинение интересов личности интересам Общества закреплены традиционно. Именно брачная мораль всегда была показателем уровня развития общества, степени ценности для него индивидуальности и свободы человека. Не случайно в примитивно устроенном обществе, каким является любое Тоталитарное государство, общественная регуляция брачных отношений всегда была самой бескомпромиссной. Чем выше уровень общественной свободы, чем больше и разнообразнее связи внутри общества, тем терпимее оно к проявлениям личной свободы. При этом именно в интимной сфере аморализм становится показателем разрушения общественных связей и крушения государственного устройства. Инфляция государственной морали приводит к тому, что инди-

видуум воспринимает этику брака как неистинное и начинает активный поиск новой модели, которая будет формировать новые нравственные требования в этой области.

Начиная с Древней Греции этика как наука о морали прошла Долгий путь. Именно древнегреческие философы заложили основы нерелигиозной этики, которая ищет причину и источник нравственности в природе человека и общества, а не в данных ему извне нормах и требованиях. Практическое значение этики огромно, так как только серьезные исследования смогут дать ответы на вопрос, является ли зло в человеческих отношениях биологически обусловленной неизбежностью или можно найти механизмы для уравнивания интересов и желаний, не сковывающие личность и не наносящие ущерба человеку в самом широком смысле слова. Современная

этика находится на новом уровне развития и ушла от прежних односторонних представлений как марксизма-материализма, так и эсхатологически настроенного экзистенциализма. Сейчас можно говорить о науке, изучающей экологию человеческих отношений, подчеркивая неразрывность связей человека, общества и природы. Анализируя сферу деятельности этики, как науки о морали, необходимо отметить прежде всего огромное практическое значение этики для решения социальных проблем современной эпохи и, в частности, проблемы формирования все-сторонне развитой личности. Однако благополучное разрешение этой Задачи возможно только в тесном взаимодействии с другими науками — социологией, психологией, теорией общественного воспитания, педагогикой, а также эстетикой, с которыми этика имеет ряд пограничных проблем.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБ ЭТИКЕТЕ

### План

1. Зарождение этикета.
2. Понятие об этикете.
3. Хорошие манеры.
4. Вежливость.
5. Тактичность и чуткость.
6. Скромность.
7. Международный этикет.
8. Основные правила ведения беседы.
9. Заключение.

### 1. ЗАРОЖДЕНИЕ ЭТИКЕТА

Всем известно, что Англию и Францию часто называют «классическими странами этикета». Однако родиной этикета назвать их никак нельзя, так как еще в XV в. в них отмечались поклонение грубой силе, невежество и т. п. Нравы в Германии и других европейских странах были не лучше. На фоне других стран выигрывала лишь Италия. Облагораживание нравов в итальянском обществе началось в XIV в. В этот период человек переходил от феодальных нравов к духу нового времени, и этот переход начался в Италии раньше, чем в других странах.

Если сравнивать Италию XV в. с другими народами европейских стран, то сразу же бросается в глаза более высокая степень образованности, стремление к богатству, изяществу, умение украсить и разнообразить свою жизнь. В это же время и до середины XVI в. Англия остается страной варваров, так как вовлекается во все новые и новые войны. В Германии также свирепствуют жестокие и непримиримые войны, дворянство невежественно, господствует кулачное право, все споры разрешаются силой. Франция не признает никаких заслуг, кроме воинских, говорить о развитии культуры и науки смешно, так как ученых мужей считают самыми ничтожными из людей.

### 2. ПОНЯТИЕ ОБ ЭТИКЕТЕ

Этикет — слово французского происхождения, означающее искусство поведения. К этикету относят правила учтивости

и вежливости, принятые в обществе. В основе этикета лежат правила поведения, которые являются всеобщими, поскольку они соблюдаются не только представителями какого-то данного общества, но и представителями самых различных социально-политических систем, существующих в современном мире. В каждой стране в этикет вносятся свои поправки и дополнения, обусловленные общественным строем страны, спецификой ее исторического строения, национальными традициями и обычаями.

Различают несколько видов этикета, основными из которых являются:

придворный этикет — строго регламентируемый Порядок и формы обхождения, установленные при дворах монархов;

дипломатический этикет — правила поведения дипломатов и других официальных лиц при контактах друг с другом на различных дипломатических приемах, визитах, переговорах;

воинский этикет — свод общепринятых в армии правил, норм и манер поведения военнослужащих во всех сферах их деятельности;

общегражданский этикет — совокупность правил, традиций и условностей, соблюдаемых гражданами при общении друг с другом.

Богатство правил дипломатического, воинского и общегражданского этикета в той или иной мере идентичны. Отличие состоит лишь в том, что в дипломатическом этикете от точности соблюдения этикета дипломатами зависит престиж страны, которую они представляют. Несоблюдение правил этикета может привести к осложнениям во взаимоотношениях государств.

По мере изменений условий жизни человечества, роста образования и культуры одни правила поведения устаревают, другие корректируются или сменяются новыми. То, что раньше считалось неприличным, становится общепринятым, и наоборот. Но требования этикета не являются абсолютными: соблюдение их зависит от места, времени и обстоятельств. Поведение, недопустимое в одном месте и при одних обстоятельствах, может быть уместным в другом месте и при других обстоятельствах.

Нормы этикета, в отличие от норм морали, являются условными и носят характер неписаного соглашения о том, что в поведении людей является общепринятым, а что нет. Каждый культурный человек должен не только знать и соблюдать основные нормы этикета, но и понимать необходимость определенных правил и взаимоотношений. Умение правильно вести себя в обществе облегчает установление контактов, способствует достижению взаимопонимания, создает устойчивые взаимоотношения.

Тактичный и воспитанный человек ведет себя в соответствии с нормами этикета не только на работе и на официальных церемониях, но и дома. Встречаются и такие люди, которые на работе, со знакомыми и друзьями вежливы, предупредительны, а дома же с близкими не церемонятся, грубы и не тактичны. Это говорит о невысокой культуре человека и плохом воспитании. Подлинная вежливость, в основе которой лежит доброжелательность, обуславливается чувством меры и такта, подсказывающим, что можно, а чего нельзя делать при тех или иных обстоятельствах.

Современный этикет регламентирует поведение людей в быту, на службе, в общественных местах и на улице, в гостях и на различного рода официальных мероприятиях — приемах, церемониях, переговорах.

Итак, этикет — очень большая и важная часть общечеловеческой культуры, нравственности, морали, выработанных на протяжении многих веков жизни всеми народами.

### 3. ХОРОШИЕ МАНЕРЫ

Одним из основных принципов современной жизни является поддержание нормальных отношений между людьми и стремление избежать конфликтов. Взаимопонимания и сотрудничества можно добиться лишь в том случае, если каждый будет вежлив, сдержан и деликатен. Но не всегда происходит так, как хотелось бы. Нередко каждому из нас приходится сталкиваться с грубостью, резкостью, неуважением к личности другого человека. Причиной зарождающегося конфликта чаще является то, что оппоненты недооценивают или не учитывают культуру и манеры поведения друг друга.

Что же такое манера поведения? Манера — способ держать себя, внешняя форма поведения, обращения с другими людьми, употребляемые в речи выражения, тон, интонация, характерные для человека походка, жестикуляция и даже мимика.

В обществе хорошими манерами принято считать скромность и сдержанность, умение контролировать свои поступки, внимательно и тактично общаться с другими людьми. Дурными манерами принято считать бестактность, сквернословие, привычку громко разговаривать, не стесняясь в выражениях, развязность в жестикуляции и поведении, неумение сдерживать раздражение, грубость, открытое проявление недоброжелательности к окружающим, пренебрежение к чужим интересам, беззастенчивое навязывание другим своей воли и жела-

ний, намеренное оскорбление достоинства окружающих людей, неряшливость в одежде.

Манеры относятся к культуре поведения человека и регулируются этикетом. Этикет подразумевает благожелательное и уважительное отношение ко всем людям, безотносительно к их должности и общественному положению. Он включает в себя общепринятые формы обращения и приветствия, формы обращения к старшим по положению, учтивое обращение с женщинами, почтительное отношение к старшим по возрасту, правила ведения разговора, поведение за столом. В целом этикет в цивилизованном обществе совпадает с общими требованиями вежливости, в основе которых лежат принципы гуманизма.

Обязательным условием общения являемся деликатность. Деликатность не должна превращаться в лживость, приводить к ничем не оправданному восхвалению увиденного или услышанного. Не надо усиленно скрывать, что вы впервые видите что-то, слушаете, пробуете на вкус, боясь, что вас сочтут невеждой, как раз ваша боязнь показать свою неосведомленность и будет оценена как невежество.

### 4. ВЕЖЛИВОСТЬ

Всем известно выражение «холодная вежливость», значит «холодная» по отношению к прекрасному человеческому качеству не только убивает его сущность, но и превращает его в свою полную противоположность.

Истинная вежливость может быть лишь доброжелательной, а не «ледяной», «презрительной» и т. п., так как она является одним из проявлений действительно искренней и бескорыстной благожелательности по отношению к людям, с которыми человеку приходится встречаться на работе, в семье, в общественных местах.

Одним из главных элементов вежливости считают умение запоминать имена. Вот как об этом говорит Д. Карнети: «Большинство людей не запоминают имен по той причине, что не хотят тратить время и энергию на то, чтобы сосредоточиться, затвердить, неизгладимо запечатлеть эти имена в своей памяти. Они ищут для себя оправданий в том, что слишком заняты. Однако они вряд ли больше заняты, чем Франклин Рузвельт, а он находил время для того, чтобы запомнить и при случае воскресить в памяти даже имена механиков, с которыми ему приходилось соприкасаться... Ф. Рузвельт знал, что один из самых простых, самых доходчивых и самых действенных способов завоевать расположение окружающих — это запомнить их имена и внушить им сознание собственной значительности».

### 5. ТАКТИЧНОСТЬ И ЧУТКОСТЬ

Эти два качества включают в себя такое понятие, как чувство меры, которую следует соблюдать в разговоре, в личных и служебных отношениях, т. е. умение чувствовать границу, за которой в результате наших слов и поступков у человека возникает незаслуженная обида, огорчение, а иногда и боль. Тактичный человек всегда учитывает озорную разницу с собеседником, половую принадлежность, общественное положение, место разговора, наличие или отсутствие посторонних.

Уважение к окружающим — обязательное условие тактичности даже между хорошими товарищами.

Культура поведения с равной степени обязательна и со стороны нижестоящего по отношению к вышестоящему. Она выражается прежде всего в честном отношении к своим обязанностям, в строгой дисциплинированности, а также в уважении, вежливости (не путать с лицемерием) и тактичности по отношению к руководителю. То же — по отношению к сослуживцам.

Тактичность и чуткость проявляются также в способности быстро и безошибочно определять реакцию собеседников на ваше высказывание, поступок, а в нужных случаях, без чувства ложного стыда, извиниться за допущенную ошибку. Это не только не уронит вашего достоинства, а наоборот, подчеркнет исключительно ценные человеческие черты — самокритичность и скромность.

## 6. СКОМНОСТЬ

«Человек, который говорит только о себе, только о себе и думает, — утверждает Д. Карнеги. — А человек, который думает только о себе — безнадежно некультурен. Он некультурен, как бы высокообразован он ни был».

Скромный человек никогда не стремится показать себя лучше, способнее, умнее других, не подчеркивает своё превосходство, свои качества, не требует для себя никаких привилегий, не ждет особых услуг.

Вместе с тем, скромность нельзя ассоциировать ни с робостью, ни с застенчивостью, нельзя также говорить о слабости характера. Это совершенно различные категории. Очень часто скромные люди проявляют твердость и активность в критических обстоятельствах, в обыденной же жизни они не будут убеждать кого-либо в своей правоте. Прежде всего, указания на недочеты, ошибки унижают человека, быт по его самолюбию. Д. Карнеги писал: «Если вы можете быть уверены в своей правоте хотя бы в пятидесяти пяти случаях из ста, то зачем вам говорить другим, что они не правы».

— Действительно, многим приходилось быть свидетелями того, как разгорается спор\* а третье лицо, наблюдающее за разбушевавшимися спорщиками, в стремлении понять точку зрения обоих спорщиков, дружелюбным, тактичным и точным замечанием, прекращает «баталию».

Скромный и тактичный человек никогда не скажет: «Сейчас я вам докажу то-то и то-то». Психологи считают, что это равносильно заявлению: «Я умнее вас; я собираюсь кое-что вам сказать и заставить вас изменить свое мнение». Это своеобразный вызов. У собеседника такие слова породят внутреннее сопротивление и желание сразиться с самоуверенным оппонентом прежде, чем он начал спор.

Доказать свою правоту можно, но нужно сделать это настолько тонко и искусно, чтобы никто этого даже и не понял.

Д. Карнеги считает одним из золотых правил следующее: «Людей надо учить так, как если бы вы их не учили. И •незнакомые вещи преподнести, как забытые». Спокойствие, дипломатичность, глубокое понимание аргументов собеседника, хорошо продуманные-контраргументы, основанные на неопровержимых фактах, — вот решение возникающего противоречия между требованиями «хорошего тона» и твердости и отстаивании своего мнения.

<sup>1</sup> В наши дни почти повсеместно отмечается стремление к упрощению многих условий, — предписываемых общегосударственным этикетом; Это — одно из знамений времени. Многие из того, что было принято еще в начале или середине нашего

века, может показаться сейчас абсурдным или смешным. Тем не менее, основные, лучшие традиции общегосударственного этикета остаются жить, Естественность, непринужденность, чувство меры, вежливость, тактичность, а главное, благожелательность по отношению к людям, — вот качества, которые безотказно помогут в любых жизненных ситуациях.

## 7. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭТИКЕТ

Основные правила этикета являются универсальными, то есть правила вежливости используются не только у себя дома, но и приняты в международном общении. Порой случается и так, что хорошо воспитанный человек попадает в затруднительное положение. Как правило, это происходит, когда необходимо знание международного этикета. Каждый представитель своего государства является носителем политических взглядов своей страны, религиозных воззрений, обрядов и национальных традиций, уклада жизни, психологии и культуры. Общение с представителями других стран требует не только знания иностранных языков, но и умения вести себя тактично, естественно и достойно, а также предварительного изучения особенностей национального характера, специфики их образа жизни и манеры поведения. Подобные знания не приходят сами по себе. Школу международного этикета следует изучать.

Международный этикет — очень сложное сочетание национальных традиций и обычаев народов. Иностранному гостю всегда должен проявлять внимание к хозяевам страны, интерес к национальной культуре и уважение к обычаям.

С каждым годом значительно возрастает количество людей, посещающих зарубежные государства в качестве туристов или деловых партнеров. Многие из них, к сожалению, не обладают опытом международного общения, поэтому ниже даются основные рекомендации по общественному поведению в чужой стране.

### Англия

Английские традиции предписывают сдержанность в беседе. Иностранцу с первого взгляда может показаться, что английская беседа бессодержательна и постан. Но это в корне не так. Англичанин избегает раскрываться в беседе, задавать такие вопросы, которые затрагивают частную жизнь собеседника. Сложившиеся правила поведения не допускают, чтобы человек выражал свои мысли прямо, поэтому в разговоре принято изъясняться намеками и недомолвками, всегда используется подтекст.

Не следует дамам целовать руки или публично делать им такие комплименты, как: «Какое у вас платье!» или «Как восхитителен этот торт!» — эти расцениваются как большая некультурность.

В Англии очень важна манера держаться за столом. По этому надо соблюдать основные правила этого этикета. Никогда не кладут руки на стол, их держат на коленях. Приборы не снимаются с тарелок, так как подставки для ножей с Англии не предусмотрены. Столовые приборы не Перекладывают из одной руки в другую, нож все время находится в правой руке, вилка — в левой, острие обращено к тарелке. Так как различные овощи подаются одновременно с мясными блюдами, то следуете помощью ножа накладывать на вилку маленький кусочек мяса, а на него немного овощей. Здесь необходим

мы навык и чувство меры — при поднесении ко рту нищи овощи не должны сыпаться с вилки назад в тарелку, а если кто-то рискнет цапнуть на вилку хоть одну горошину, то его сочтут невоспитанным.

За столом, если присутствующих более двух персон, не разрешается вести отдельные беседы. Все должны слушать того, кто говорит и, при необходимости, поддерживать беседу. Следует избегать излишней жестикуляции.

При переписке с англичанами следует учитывать, что они никогда не пишут свой обратный адрес на конверте.

## Франция

Во Франции особо ценится ораторское искусство. Собеседник должен не только владеть искусством красноречия, но быть еще и тонким психологом. Француз никогда с ходу не выложит свою проблему. Он долго и витиевато будет подводить собеседника к нужной теме и, как правило, только в конце обеда или ужина он начнет говорить о ней.

Французы очень ироничны. Но едкие реплики собеседника не должны обижать вас, так как насмешка для француза — своеобразная реакция самозащиты, потому что он сам ужасно боится стать источником насмешек.

Большинство французов отличается бережным отношением к деньгам, иногда граничащим со скупостью. Сами же они считают это качество не недостатком, а достоинством. Каждый стремится обеспечить свою старость должным образом.

Эта нация ценит честный труд. На рискованные финансовые операции мало кто пойдет.

Французы ценят вежливость, личную свободу, соблюдают субординацию. Панибратство, особенно после короткого знакомства, воспринимается как дурной тон. Даже с хорошими знакомыми они соблюдают внутреннюю дистанцию и мало с кем обсуждают личные проблемы.

## Германия

При обращении следует называть титул каждого, к кому обращаются или с кем разговаривают. Если у собеседника нет титула, то к нему обращаются; «Herr Doctor!». Слово доктор не зарезервировано, как у нас, только для медиков, а употребляется в любом случае при указании специальности или профессии.

Если с немецкой стороны поступило предложение вместе отобедать в ресторане, гости должны знать, что и приглашенные и приглашающие оплачивают каждый свой счет. За столом следует пить, только когда хозяин произнесет традиционное «Прозит!».

Перед тем как выпить, поднимают бокал и чокаются с хозяином.

В ресторане приветствуют тех, кто находится рядом, даже незнакомых, выражением <<Mahlzeit>, приблизительно означающим «Приятного аппетита».

При выборе нейтральной темы для разговора следует учитывать, что немцы любят три вещи — музыку, цветы, животных.

## Италия

Итальянцы экспрессивны, умны, сообразительны, вежливы, но в то же время вспыльчивы и мстительны. Итальянцы «фонтанируют» энергией, открыто выкалывают свои чувства, поэтому сдержанность может восприняться как лицемерие.

Итальянцы — народ не очень организованный и пунктуальный, поэтому на встречу могут опоздать.

Деловые встречи должны проходить ял равных, то есть чтобы представители обеих фирм занимали равное положение в деловом мире или обществе. Итальянцы-^i знесмены не зятятвают решение организационных вопросов, охотно идут па альтернативные варианты связей.

Переговоры они любят проводить в неофициал!..түү об стаийке, в каком-нибудь небольшом рссторгтршк.

## Испания

Церемония знакомства у испанцев традиционна - руки-пожатие и обмен визитными карточками.

Испанцы-бизнесмены несколько сложим а работе. Они исполнительны, но если от них зависит какая-то часть работы, которую нужно выполнить самостоятельно, опт будут затыгипать ее исполнение до последнего,

Если предстоит деловая встреча с испанцем, не стоит то ропиться. Склонность испанцев опаздывать на встречи илвегтна многим, поэтому можно опоздать минут на 15.

В Испании не принято наносить визит в послеобеденной время, так как это час фиесты.

Нужно иметь в вму, что в Испании завтракают в \4 чисов, а обедают в 22 часа. За столом не принято разговаривать о корриде, политике и затрагивать темы личной жизни.

Если прозвучало приглашение на завтрак — не следует ею принимать, так как это лишь акт вежливо:™ и является простой формальностью. Если приглашение повторяют — от него снова отказываются. Только после третьего раза можно принять приглашение, так как на этот раз они будет искренним, а не просто жестом вежливости.

## Голландия

В отличие от Испании, здесь нужно соблюдать исключительную точность. Опоздание на встречу неприемлемо. Следует избегать рукопожатий, не делать комплиментов. Голландцы любят сдержанность, может быть даже чрезмерную.

## Азиатские страны и Латинская Америка

Во многих южных и азиатских странах гостей часто принимают во дворе, который является, по местному обычаю, продолжением дома; в турецкой семье могут пригласить провести время в бане; на востоке суп подают в конце обеда; н Бразилии не принято носить тропический шлем, а н Таиланде — говорить о жаре.

Латиноамериканцы, в знак своего особого расположения к гостю, часто переходят в разговоре на «ты»\*.

Современный этикет наследует обычаи и традиции поведения всех народов. Посещение других стран, общение с иностранцами позволяет пополнять личный культ/рный багаж, корректировать свою культуру поведения, «впитывать» а себя все лучшее, что есть у других народов. Таким образом, каждый человек может непосредственно участвовать в дальнейшем развитии культуры общения современного общества.

## 8. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ БЕСЕДЫ

Тон разговора должен быть плавным и естественным, но никак не педантичным и игривым. Б «свете» говорят обо вегм.

но ни во что не углубляются. В разговорах следует избегать полемики, особенно если темой обсуждения является политика ИЛИ религия.

Уметь слушать — такое же необходимое условие для вежливого и воспитанного человека, как и уметь говорить. Если вы хотите, чтобы слушали вас, научитесь слушать других.

Не следует навязывать собеседникам темы, интересующие только вас. В обществе не говорят о себе и своих проблемах, исключение возможно, если только близкие друзья поинтересуются личными делами кого бы то ни было.

## 9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человек может быть начитанным, образованным, ни это не значит, что он интеллигентен. Интеллигентность проявляется в тысяче мелочей: а умении уважительно спорить, помогать другим и при этом не «выпячиваться», беречь окружающую природу, с пониманием относиться к чужим радостям и бедам, не засорять головы других «дурными идеями» и т. п.

Интеллигентность \* это терпимое отношение к миру и людям. В основе хороших манер лежит забота о том, чтобы в совместном общежитии человек не мешал человеку, чтобы все чувствовали себя хорошо.

## ДЕЛОВАЯ ЭТИКА

### План

1. Введение.
2. Основа бизнеса — деловая этика.
  - 2.1. Этика рынка в нашей стране.
  - 2.2. Нравственные нормы рынка.
  - 2.3. Деловая этика.
  - 2.4. Честная конкуренция.
  - 2.5. Деловые контакты с американскими фирмами.
  - 2.6. Этика и современное управление.
  - 2.7. Условия формирования цивилизованной этики.
3. Заключение.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Термин «предприниматель» тесно связан с понятием «рынок». Но рынок НЕ; есть только то, что многие понимают как наличие большого количества продавцов и покупателей на определенный товар (или услугу). Рынок — это сложнейшая система взаимоотношений, в которой соблюдаются свои правила и соотношения. Рыночные отношения регулируются различного рода законами и нормативными актами. Чем развитее рыночная экономика страны, тем полнее и продуманнее становится ее законодательство. В любой сфере предпринимательства взаимоотношения людей (партнеров по бизнесу, конкурентов, начальства и подчиненных) строятся по неписаным законам рынка, которые и являются этикой рынка. Рассмотрим подробнее вопросы о понятии деловой этики, этикета предпринимателя, проведем анализ этики, сложившейся в нашей стране, и выявим причины ее возникновения.

Предпринимательская деятельность — это не только работа с документами, ресурсами, товаром, различными снабженческими и сбытовыми процессами, это прежде всего работа с людьми: персоналом фирмы, партнерами фирмы, консультантами и т. п. Насколько хорошо предприниматель будет работать с людьми, настолько высоки будут его репутация и авторитет в мире бизнеса, а также и успех личного бизнеса.

Предпринимательство — это не только профессия, это призвание, особое свойство души, требующее определенного образа мыслей, поведения и стиля. Предпринимательство — это, прежде всего, культура.

В Государственной Академии Управления и во многих экономических вузах Украины готовят будущих специалистов в области управления, менеджмента. Поэтому 3 реферат\*

будут рассмотрены проблемы деловой этики не только с точки зрения предпринимательства, но и с точки зрения менеджмента. Различия между менеджером и предпринимателем в какой-то мере стираются, если менеджер придерживается предпринимательского стиля управления, и наоборот, предприниматель, который посредственно усвоил принципы менеджмента, скорее всего, не добьется большого успеха.

### 2. ОСНОВА БИЗНЕСА ~ ДЕЛОВАЯ ЭТИКА

#### 2.1. Этика рынка в нашей стране

Рыночные отношения в нашей стране предполагают сотрудничество нашей экономической системы с мировым хозяйственным процессом. Здесь создаются определенные трудности, а именно: в процессе работы выявляются противоположные гуманитарно-психологические начала в экономике нашей страны и странах Запада.

Прежний опыт работы предпринимателей-соотечественников с зарубежными партнерами свидетельствует о том, что наши бизнесмены имеют весьма своеобразные представления об основных ценностях рынка. Наряду с этим обстоятельством нестабильная политическая ситуация в стране и неконвертируемость национальной валюты не очень располагают западных потенциальных партнеров на вложение средств в экономику нашей страны.

Предпринимателям, работающим не в целях личного обогащения, а для поднятия экономики страны, следует усвоить, что рынок — это не «базар», а огибающая психология, логика, этика, целый культурный пласт, который необходимо тщательно



но изучить. У западных инвесторов складывается неблагоприятное мнение о наших предпринимателях, которые пользуются аморальными, жульническими приемами в бизнесе, работа которых построена на стяжательстве и наживе, а также на неуважении к покупателям и конкурентам. Цивилизованный рынок основывается на доверии, надежности, благородстве, порядочности и солидарности.

Большинство западных фирм работают под девизом «Прибыль — превыше всего, но превыше прибыли — честь». Большинство украинских фирм работает по принципу «Прибыль любой ценой», «Деньги плохо не пахнут». При этом возникает естественный вопрос: а есть ли доверие к деловому партнеру? Если в США или Японии многомиллионная сделка может заключаться по телефону, при этом обе стороны не сомневаются в надежности друг друга, то у нас предприниматель до последнего момента боится, что сделка может «сорваться» или что деловой партнер «подсунет» бракованный товар либо будет действовать не в рамках закона. А если вернуться к истории: слово купца было твердым, это его честь, репутация, деньги, доверие. Кто-то может возмутиться, что и со стороны зарубежных партнеров могут возникнуть «проблемы». Да, в любом обществе есть предприниматели, которые работают «нечисто», но основная масса предпринимателей все же работает в условиях цивилизованного рынка, и слово их является законом.

Попробуем перечислить те моменты, которые переводят отечественный бизнес в разряд ущербных.

1. У отечественных предпринимателей отсутствует не только привычка, но и желание услужить, обслужить, встретить и проводить клиента доброжелательной улыбкой. Особенно эти качества проявляются у работников сферы обслуживания (сервиса). И не дай Бог, товар действительно окажется худшего качества, чем было заявлено, а клиент вернется для его обмена, тут-то и проявится вся «доброжелательность» продающей стороны. Не случайно при наборе большого количества персонала в совместные предприятия (магазины, кафе, отели) обязательным требованием к претендентам является отсутствие опыта работы в сфере обслуживания.

2. Злость, граничащая с грубостью, нетерпимость, агрессивная категоричность, нездоровое желание «растоптать», унизить. Иностранцы отмечают повышенную конфликтность наших людей, нежелание искать компромиссы.

3. Большинство отечественных предпринимателей предпочитает работать так, «чтобы на жизнь хватило», зарабатывая по копейке\* медленно, но верно. Здесь срабатывает комплекс «неполноценности», неуверенности в своих силах, покорность, боязнь пойти ва-банк, рискуя по-крупному. Элементарная трусость. Психология не победителя, а вечно проигрывающего до начала игры. И вместе с тем — надежда на почти мгновенное, сказочное обогащение, но отнюдь не вера в собственные силы, отсутствие настойчивости и даже интуиции.

4. Рабское подчинение, ожидание команды «сверху», неуверенность и заискивание, объясняющиеся, с одной стороны, низким уровнем жизни и оставшимся «наследством» от социалистического строя, с другой — неуверенностью в завтрашнем дне.

5. Стремление к отсутствию здоровой конкуренции, монополизация «ниш» рынка, с опорой на «блат». Единоличное владение развивает жестокость.

6. Отсутствие имиджа делового человека. Иметь свой стиль — это не обязательно быть одетым в шикарнейший костюм-тройку, прежде всего это проявляется в стиле мышления.

умении вести себя. На Западе с неопрятно одетым человеком дела иметь не станут, но с деловым человеком, одетым даже в рубашку и джинсы, многие солидные фирмы будут заключать контракты, потому что он имеет имидж делового человека.

## 2.2. Нравственные нормы рынка

Как ни странно, но в условиях рыночной экономики обязательно такое понятие, как свобода. Свобода предполагает, что люди будут сознательно, без давления делать свой выбор, а так же добровольно пойдут на самоограничения. В процессе рыночной купли-продажи основным является компромисс между продавцом и покупателем. Кроме того, рыночная экономика — это уникальный механизм, позволяющий с помощью конкуренции превратить эгоистически\* интересы в общественное благо. Поэтому существуют определенные нравственные нормы, позволяющие находить эти компромиссы. Перечислим некоторые из них.

1. Концепция «служения обществу», на которой должна основываться вся внутрифирменная политика, соблюдаемая как президентом фирмы, так и персоналом, вплоть до наемных сотрудников. Клиент должен получить то, что желает, за разумную плату.

2. Богатство бизнесмена состоит не в деньгах, а в настоящем, захватывающем деле. Отношение к деньгам должно подходить практически до неуважения к ним, неприемлемо отношение к ним как к «идолу», которому нужно слепо поклоняться. Деньги — это средство для достижения поставленной цели, не более. Отсутствие культа денег делает предпринимателя свободным и раскрепощенным, даст возможность идти на разумный риск.

3. Новые цели, стремление к разрешению все более масштабных и сложных задач — вот залог успеха. Бизнес — это азарт, движение, процесс, неумирающее с годами чувство злого честолюбия.

4. Честность, искренность, добросовестность, открытость — непреложные атрибуты деловых взаимоотношений. Малейшее пятно на репутации бизнесмена может привести как минимум к финансовым потерям, как максимум — к банкротству. В условиях здоровой конкурентоспособности честным быть выгодно. Во-первых, с честным бизнесменом хотят сотрудничать многие фирмы, как солидные, так и молодые, способные внести в деловую практику нечто новое и оригинальное. Во-вторых, на страже честной конкуренции стоят многочисленные союзы, гильдии и ассоциации, которые уполномочены заниматься регулированием деятельности своих «собратьев» по зиду деятельности в интересах потребителей. Такие организации существуют для того, чтобы деловая практика всегда оставалась равноправной, справедливой и этически здоровой. Кроме того, в объединениях подобного типа существует профессиональный кодекс чести, отступление от которого считается нарушением этических норм, и члены объединения могут «закрыть» нарушителя\* дорогу в дальнейшей предпринимательской деятельности.

5. Любой честный бизнес, независимо от его масштабов, достоин похвалы. Бизнес в любой сфере деятельности престижен, если он работает на благо покупателей. В основе такого подхода лежит уверенность в себе и своих силах, и также высокий профессионализм.

6. Важно сознание и соблюдение принципа: достижение успехов в бизнесе не должно строиться на разрушении окружающей среды.



7. Немаловажно выполнение одного из основных "правил рыночной экономики — в распределении прибыли должны участвовать все, кто участвовал в ее создании:

### 2.3. Деловая этика

Этика — одна из древнейших дисциплин, объектом изучения которой является мораль. Термин «этика» был введен еще Аристотелем, который глубокомысленно заметил, что этика «помогает познать, что следует делать и от чего следует воздержаться».

Современная этика — это, прежде всего, наука, позволяющая рассматривать человеческие отношения, а также оценивать поведение людей с точки зрения общепринятых норм. Существует профессиональная этика, которая включает в себя систему норм нравственного поведения человека, принадлежащего к определенной общественной группе. Предприниматель должен не только знать этические нормы поведения, но и следовать им.

Существует так называемая профессиональная этика, и в частности — деловая этика, которая включает в себя нормы поведения предпринимателя. Предпринимательская деятельность невозможна без многочисленных контактов с людьми, она не рассчитана на работу «с одиночку», поэтому культурное общество предъявляет к бизнесмену, как личности, занимающейся отчасти и «общественно-контактной» работой, особые требования к стилю его работы, социальному облику, характеру общения с окружающими.

В чем разница между деловым этикетом и деловой этикой? Деловая этика — это прежде всего этика ведения переговоров с партнерами; этика ведения документации; использование этических приемов конкуренции. Деловую этику принято считать единой для бизнесменов различных стран. Деловой этикет — это определенные нормы, регламентирующие стиль работы, манеру общения между фирмами, внешний вид бизнесменов, последовательность и манеру ведения переговоров и так далее. Деловой этикет формируется под влиянием традиций и определенных сложившихся исторических условий конкретной страны. Поэтому тем предпринимателям, которые сотрудничают с зарубежными партнерами, весьма полезно ознакомиться с национальным деловым этикетом сотрудничающей стороны до начала совместной деятельности.

### 2.4. Честная конкуренция

В международном предпринимательстве уже давно выработались определенные правила «рыночной игры», то есть в практике предпринимателей существует общепринятое поведение на рынке. Правила такой игры не выходят за рамки этического поведения деловых партнеров, хотя кого-то со стороны они могут оскорбить. Например, в сфере предпринимательства выработаны свои правила игры, которые чем-то напоминают игру в покер, где игрок старается блефовать, то есть, говоря простым языком, лжет. Но эту ложь нельзя налягать той ложью, как понимаем ее мы, поскольку каждый участник игры, во-первых, тоже блефует, во-вторых, все игроки знают, что прямотолушие и откровенность здесь неприемлемы. В покере, как и в бизнесе, силен элемент случайности, но к итоге победителем становится тот, кто играет с неизменным искусством. Выигрывает тот, кто досконально знает правила игры» умеет глубоко проникнуть в психологию партнера, имеет железную выдержку и способность мгновенно, л эффективно реагировать на любую ситуацию, сулящую выигрыш, кото-

рую Мило предоставила фортуна. Блеф игроков не подвергается порицанию, так как «ложь» ради выигрыша считается вполне правомерной, ведь в игре каждый играет сам за себя. Неплохая картонная комбинация на руках — это полпобеды. Спокойный, с железной выдержкой игрок, у которого значительно худшая комбинация на руках, может только своей уверенностью заставить соперника усомниться в победе.

Конечно, этика покера отличается от этических идеалов цивилизованных межличностных отношений. Игра призывает настороженно > недоверчиво относиться к партнеру, игнорирует претензии на дружбу. В основе игры лежит хитрый расчет, намеренное сокрытие подлинной силы и намерений. Нельзя осуждать покер за его правила\* так как в любой игре, будь то фехтование или шахматы, есть обманный ход, ложный выпад. Точно так же нельзя осуждать правила игры, выработанные в сфере предпринимательства. Ведь понятия «справедливо» и «несправедливо» трактуются здесь совершенно не так, как трактовались бы общественной моралью.

Для примера можно привести некоторые ситуации, в которых предприниматель может оказаться в затруднительном положении именно из-за того, что принятые им решения будут не соответствовать понятиям о «справедливости» в моральных традициях общества, но будут вполне приемлемыми в сфере предпринимательской деятельности. Хотя некоторые решения могут быть осуждены и в этой «игре», но все будет зависеть от личных качеств бизнесмена; его честности.

1. Предприниматель периодически встречает своего старого знакомого, который работает в конкурирующей фирме и за плечами которого множество разработок. Знакомый хочет при своей фирме открыть филиал, которым будет руководить. Руководство фирмы считает, что руководящая должность будет отнимать у ценного кадра много сил и отвлекать от разработки новых проектов. Предприниматель давно мечтал «перетянуть» старого знакомого в свою фирму. Подворачивается удобный случай. Как поступить?

2. Руководитель фармакологической фирмы считал, что выпускает полезный для здоровья товар. Но ознакомившись с последними научными исследованиями, выяснил, что новое поколение успокоительных таблеток, которое приносит существенный доход, отрицательно влияет на психику больных. Как ему поступить?

3. Фирма с помощью исследований усовершенствовала один из выпускаемых товаров. Усовершенствование оказалось весьма незначительным, то есть товар не оказался «новинкой» для потребителя, но на упаковке и в рекламе товара настойчиво звучит такое утверждение. Предприниматель уверен, что «новинка» принесет изрядную прибыль. Как ему быть?

4. Предприниматель знает, что в конкурирующей, сильной фирме открылась вакантная должность начальника отдела. Его бывшая жена, с которой у него сохранились теплые отношения, проходит конкурс и получает эту должность. У предпринимателя открывается редчайшая возможность узнать о новинках товара конкурирующей фирмы из первых рук. Как ему поступить?

5. У предпринимателя существует сеть дилеров. У одного из наиболее результативных продавцов фирмы начались проблемы в семье — уровень его продаж значительно снизился. Когда нормализуется его семейная жизнь — неясно, но пока фирма теряет большое количество продаж. У предпринимателя возникает юридическая возможность ликвидировать неловкую этому дилеру торговую привилегию и заменить его. Как ему поступить?

6. Начальник отдела маркетинга предлагает предпринимателю провести социологический опрос среди потребителей той же конкурирующей фирмы, чтобы узнать отзывы о товаре конкурента. Чтобы не «засветиться» он предлагает Провести это интервьюирование под именем несуществующего безобидного «Института по исследованию маркетинга». Как поступить?

Лаже малого количества таких примеров достаточно, чтобы понять, что создавшиеся ситуации могут разрешаться по-разному. Если сравнивать сферу предпринимательства с покером, то предприниматели становятся участниками игры, которая Проводится по особым этическим канонам, а ее конечный результат — получение прибыли.

Желая преуспеть в бизнесе, нужно научиться преодолевать препятствия, добиваться желаемых результатов полуправдой и недомолвками, если есть необходимость \*\* вводить конкурента в заблуждение. Изошренная игра и блеф — вот та комбинация условий, которая помогает добиться успеха, склотить состояние и прорваться к власти.

Что же касается этики в конкурентной борьбе, то она должна быть честной, жульничество недопустимо. Предприниматель, ведущий «грязную игру», никогда не Добьется успеха, у него не будет хорошего и достойного партнера. Авторитет предпринимателя — успех его бизнеса. А завоевание авторитета — долгий, сложный и трудоемкий процесс.

Можно обмануть заказчика один раз, но вряд ли удастся «провернуть» такое же дельце вторично. Обиженный заказчик поделится результатами сделки с предпринимателями по бизнесу, и вряд ли кто-нибудь из них захочет быть обманутым. А с таким отношением вряд ли к предпринимателю-обманщику потекут многочисленные заказы, обещающие солидные доходы. Прогноз таков: фирма-обманщик очень скоро развалится, так как сотрудничать с ней никто не будет.

## 2.5. Деловые контакты с американскими фирмами

Для всех предпринимателей, занимающихся международным бизнесом, существует кодекс предпринимателей, разработанный американскими специалистами в области исследования бизнеса. Этот кодекс «работает» как на внутреннем рынке Америки, так и во всем мире. Всем бизнесменам, планирующим выйти на международный рынок, следует изучить основные правила этого кодекса и придерживаться их.

1. Нужно вникнуть в суть американских деловых отношений. Работая с зарубежными фирмами, американцы рассчитывают на то, что деловые партнеры уже знают порядок работы и ожидают от них ведения бизнеса по-американски (даже если партнер не ознакомлен со всеми деталями дела).

2. Если во время переговоров американская сторона излагает новую информацию, ее нужно воспринимать как уже известную. Американцы так же быстроотреагируют, если услышат что-то новое от партнера.

3. При переговорах нужно подчеркнуть выгодность сотрудничества с вами, найти достаточно убедительные и оригинальные черты вашего предложения, выделить выгодное отличие от других фирм. Обязательно нужно четко сказать, кто вы, что делаете, почему выгодно вести сделки именно с вашей, а не с другими фирмами. Так как американцы не те люди, которые будут тратить время и выяснять преимущество вашей фирмы перед другими. При отсутствии такой информации им легче будет найти аналогичную вашей фирму и сотрудничать с ней.

4. Принцип американского бизнеса — получение прибыли. Цели у сотрудничающих фирм могут быть разные, но если ваши предложения реальны и помогают достижению важнейших целей, то они обязательно заинтересуют американского партнера.

5. Одним из наиболее популярных методов поиска партнера является NETWORKING. NETWORKING о чем? много времени, но оправдывает себя: кто-нибудь из ваших опрощенных даст вам имя того, кто будет контактировать с вами по данным вопросам. При поиске новых\* контактов используйте имена этих людей и наверняка «выйдете» на ту фирму, которая будет сотрудничать с вами.

6. Перед переговорами определитесь, чего вы хотите от фирмы-сотрудника, спланируйте разговор так, чтобы он коснулся тех задач, которые стоят перед вашей фирмой.

К этим правилам можно еще добавить ту ЕЩЕформальность в бизнесе, которая интересует американскую сторону: способы уменьшения себестоимости продукции для получения большей прибыли; создание нового рынка сбыта; привлечение новых сил для своего производства; перспектива заключения благоприятных контрактов; повышение имиджа фирмы и ее продукции.

## 2.6. Этика и современное управление

Существует три сложнейших инструмента управления, которые были выработаны многовековой историей человечества.

1. Иерархия, построенная на отношении «власть—подчинение», то есть давление на человека сверху, основанное на принудительности.

2. Моральные ценности, выработанные и признаваемые обществом. Социальные нормы, установки, ритуалы, которые заставляют человека вести себя так, а не иначе.

3. Рынок — равноправные отношения, основанные на купле-продаже продукции и услуг, равновесие интересов продавца и покупателя.

В действующих хозяйственных и социальных системах эти явления всегда сосуществуют. Разница лишь в том, чему отдается приоритет, на что делается главная ставка. Это и определяет сущность, облик экономической организации общества.

Прежде в нашей стране существовала административно-командная система. Ее корнем была иерархия, самый мощный инструмент управления и «жесткая» этика советского общества. Сегодня, когда ушла административно-командная система, разрушается и старая этика отношений, в том числе и деловых. С новой системой экономических отношений менялись этические нормы в обществе, и предпринимательская сфера вынуждена создавать свою этику. В настоящее время она лишь приобретает свои формы, но хочется верить, что нынешняя ситуация изменится и наряду с «рыночным» инструментом управления больший вес будет приобретать и «этический», их соотношение балансируется, как во всех цивилизованных странах.

Пока же в нашей стране предприниматели пытаются найти то единственно правильное поведение, которое будет отвечать этическим нормам, потому что для них является трудностью выбор между альтруизмом и наращиванием капитала. А этика (не только в бизнесе) всегда имеет дело о принципах, определяющих правильное и неправильное поведение.

Этика бизнеса сосредоточена на широком спектре вариантов поведения управляющих и управляемых, она устанавливает

ет свои нормы и на средства, которые используются для достижения целей. Например, в нашей стране взяточничество процветает, а американцы считают, что крайни неэтично давать взятку иностранному чиновнику ради получения контракта. В этом случае неэтичны средства. Нарушение закона руководством или рядовыми работниками следует рассценивать как неэтичные. Однако действия, не нарушающие закона, могут рассматриваться или не рассматриваться как неэтичные, в зависимости от Личной системы ценностей. Если деятельность предпринимателя напоминает игру в покер и покупатель верит безобидному блефу, то можно считать такую деятельность этичной. Если же деятельность приносит откровенный вред, а предприниматель, зная об этом, продолжает свою деятельность, \* это однозначно неэтично и недопустимо в бизнесе.

Этические проблемы в бизнесе наиболее остро проявляются в столкновении двух показателей деятельности одной фирмы:

экономические показатели (издержки, доходы, прибыль); показатели социальной ответственности, то есть те обязательства, которые фирма должна выполнять не только перед своими работниками, но и перед обществом.

К неэтичным действиям как руководителей, так и работников корпораций с явными нарушениями закона относятся фальсификация документов, отправляемых службам государственного регулирования, присвоение средств, массовый обман потребителей, конкурентная борьба с использованием «грязных» приемов и многое другое.

## 2.7. Условия формирования цивилизованной этики

Этику предпринимательства формируют, прежде всего, сами предприниматели, различные государственные институты, средства массовой информации и пр. Для того чтобы предпринимательская этика формировалась не в разрез с общественными нравственными принципами, идеология бизнеса должна основываться на таких понятиях, как свобода, право, пропаганда, стабильность, сотрудничество. Рассмотрим эти понятия подробнее.

**Свобода.** Приемлема только для демократического общества, где сосуществуют политическая и экономическая свобода, свобода слова, печати и выбора, свободное ценообразование, свободная конкуренция, свобода выбора экономического субъекта, равенство физических и юридических лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью и т. п.

**Право.** Уважение К закону, соблюдение законов, нормативное установление общих правил поведения, регламентирующих деятельность предпринимателей, формирование общих моральных ценностей в сфере рыночных отношений.

**Пропаганда.** Тесное сотрудничество со средствами массовой информации, осуждение коррупции, теневого бизнеса, нечестной конкуренции, создание образа преуспевающего делового человека, обладающего высокими моральными принципами.

**Стабильность.** Стабильность законодательств, сильная и четко работающая исполнительная власть, парламентские средства политической борьбы.

**Сотрудничество.** Создание профессиональных объединений предпринимателей, которые будут выполнять функцию беспристрастных арбитров при оценке уровня нравственности входящих в них корпораций и в случае нарушения предпринимательской этики будут применять самые жесткие меры.

## 3. Заключение

Как ни грустно, но отечественные предприниматели еще не влились в единую систему правил взаимоотношения людей в сфере предпринимательства. Еудем надеяться, что соотечественники-предприниматели возьмут на вооружение опыт зарубежных бизнесменов, включатся в правила рыночной игры, будут выполнять этический кодекс.

В предыдущих разделах реферата были рассмотрены проблемы, выявленные в предпринимательской этике. Теперь можно в общем рассмотреть нормы поведения, которые и составляют основу этического кодекса предпринимателя.

В основе бизнеса должно лежать не только стремление увеличить капитал, но и Желание приносить пользу другим в целом, обществу; привносить в бизнес творческое начало.

Уважать профессионализм и компетентность. Понимать и поддерживать тех, кто хочет и умеет работать, стремится к самореализации.

Понимать необходимость честной конкуренции, уважительно относиться к другим предпринимателям. Уважать законы, государственную власть, любую собственность, социальный порядок.

Стремиться к нововведениям, ценить культуру и образование, принимать активное участие в развитии науки и техники, выступать в поддержку экологических обществ.

Принимать окончательное решение самостоятельно, но перекладывая ответственность на подчиненных.

Планировать работу так, чтобы она не шла оразрез с личными целями сотрудников.

Терпимо относиться к недостаткам других, никогда и никого не унижать.

Соблюдение предпринимательского этикета, культура общения, доскональное знание своего дела, вежливость, корректность, чувство меры во всем и некоторые другие «атрибуты» делового человека — гарантия половины успеха в предпринимательской деятельности. Знание и соблюдение этического кодекса, заинтересованность в успехе не только лично, но и отечественного бизнеса и здоровый азарт в делах привлекут внимание зарубежных предпринимателей, стремящихся расширить сферу своего бизнеса, станут тем «элементом», который поможет нашей стране приобрести экономическую стабильность и подняться на более высокий уровень на международном рынке.

## ХАРД-РОК. ИСТОКИ, РАЗВИТИЕ. СУЩНОСТЬ

## ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ

Рок-музыка — одно из наиболее спорных направлений искусства, на которое нет единой точки зрения. Хотелось бы проследить историю развития рок-искусства, понять, что дало толчок для развития нового стиля музыки.

Началось все с того, что в 1920 г. советский инженер Л.Тремен изобрел новый музыкальный инструмент — терменвокс. Высота тона нового устройства зависела от того, как далеко находилась рука исполнителя от антенны.

В ТЕ ГОДЫ идея «электронной музыки» «носилась в воздухе». Многие изобретатели придумывали «необычные инструменты» (эмиртон, траутонмун, виолон), которые могли не только работать на электрическом питании, но и издавать интересные, необычные звуки. Уже в 30-е годы появились первые электрогитары. Разумеется, что ничего общего с современными гитарами они не имели. Чтобы выделить акустическую гитару в оркестре, усилить ее звук, к ней приставили звукоусилитель. Даже после такого усовершенствования гитара так и не стала «первой скрипкой?» в оркестре, сущность ее осталась той же — аккомпанемент. Позднее было обнаружено, что посредством обработки звука до его усиления можно добиться невероятного результата. Тогда и была «рождена» электрогитара, которая приобрела со временем цельный корпус и была оснащена разнообразной электроникой. Впоследствии такая гитара стала «первой скрипкой», но не в составе оркестра, а в рок-ансамбле. В последнее время, кстати, все больше сольных партий приходится на бас-гитару, которая ранее исполняла в ансамбле только функцию аккомпанемента.

## ИСТОКИ РОКА. THE BEATLES

Многие считают THE BEATLES основателем нового стиля — рок. Так ли это? Вполне возможно, если считать, что использование электрогитар и ударных инструментов и является тем, что подталкивало изначально под названием рок-музыка. Но если рассматривать творчество THE BEATLES с сегодняшних позиций, то почти с уверенностью можно сказать, что простотой текстов и легкостью музыки инверпульны дали толчок развитию стиля, который впоследствии назвали софт-рок (мягкий, нежный рок) и который, в свою очередь, перерос в так называемую «поп-музыку». С точки зрения музыки как искусства, THE BEATLES не могли основать рок. Поклонникам THE BEATLES не следует это замечание принимать «в штыки», так как несложность текстов и музыки — это не показатель того, что у музыкантов отсутствовали выдающиеся способности, а следствие того, что молодежь испытывала потребность в чем-то легком и доступном для понимания. Поэтому нужно отдать должное этой рок-группе и отметить, что она дала року духовную основу, подготовила для него слушателей. Интересно высказывание Боба Дилана, одного из создателей стиля «фолк-рок», которое доказывает то, о чем сказано выше:

— Они сделали то, что было невозможно, то, что не могло быть возможным... Я сказал себе: теперь вес будет не так; я был потрясен. И я не мог поверить, что еще несколько часов назад не видел THE BEATLES...

## ХАРД-РОК. ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ЗА ЭТИМ ПОНЯТИЕМ

Хард-рок переводится как *тяжелый* или *жесткий рок*. Это понятие настолько всеобъемлюще, что многие не видят разницы между собственно рок-музыкой и *ОДН* из ее наиболее массовых и популярных ответвлений. Для того что понять направление хард-рок, опять-таки окунемся в историю.

В первой половине 60-х годов в воздухе носилась идея хард-рока, ею пронизаны композиции поп-групп того времени. Наиболее четкую форму он принял в музыке групп «Блю чиз» и «Крим». Идея действительно витала в воздухе, так как элементы хард-рока наполняли музыку «Битлз». «Роллинг Стоунз», «Ярдбердз».

С возникновением стиля рок многие любители плавной и мелодичной музыки ополчились на это течение: резкость звучания и передачи музыкальных идей раздражала их. Композиции в стиле хард-рок действительно выбывают субъективное ощущение тяжести, достигаемое за счет выделения ритм-секции на передний план, но такого можно достигнуть только виртуозно владея музыкальными инструментами; В хард-роке, помимо «выпуклости» ритм-секции, все входящее в нее инструменты напрямую связаны с мелодическим лидером — гитаристом, поэтому здесь не может быть обособленной импровизации одного инструмента, а это означает, что в импровизации участвуют все инструменты группы, создавая целостность и монолитность произведения.

В конце 60-х хард-рок выделился в самостоятельное направление, и по тому как донес его до нас Джими Хендрикс, можно сказать, что хард-рок предполагает исполнение инструменталистами-виртуозами. К началу 70-х появились группы-исполины, блиставшие не только тяжестью своего хард-рока, но и исключительным композиторским талантом и исполнительским мастерством: такие группы, как «Лед Зепелин», «Дип Перл», «Блэк Сэббэт», «Назарет» и другие, почти 30 лет назад определили законы и рамки хорошего тона хард-рока сегодняшнего дня.

В заключение можно сказать, что синтез хард-рока с другими направлениями рок-музыки, как правило, дает интересные ветви — так появился тяжелый арт-рок, хард-фьюжн, тяжелая психоделия, а также такие стили, как глэттер-рок, тяжелый ритм-энд-блюз, хард-кор.

## ROLLING STONES («КАТАЮЩИЕСЯ КАМНИ»)

Начало 60-х годов — интереснейшее время в музыкальном мире Англии. Наиболее значительной фигурой в музыкальной жизни Лондона в то время являлся гитарист и пианист Алексис Корнер. В 1962 г. он основал легендарный ансамбль «Блюз Инкорпорейтед», в составе которого в СВОР время играли многие музыканты, впоследствии прославившиеся на весь мир, в их числе были и будущие участники ROLLING STONES: Мик Джаггер, Кит Ричард, Брайан Джонс, Билл Уайсман, Чарли Уотте. Известность к RS пришла после того, как они дали концерт в клубе «Марки» вместо «БИ».

Основу репертуара RS составляли городские блюзы с характерным для группы усиленным гитарным звуком. В ранних песнях RS слышатся отголоски тех или иных исполните-

лей, творчество которых повлияло на формирование группы, ко, вместе с тем, группа упорно создавала свой музыкальный язык, свое звучание, с голами становившееся все более и более отчетливым.

Известность, хотя и несколько скандальная, к RS пришла быстро. Пресса и публика были шокированы их музыкой, песнями с мдсой жаргонных выражений, манерой держаться на сцене, исходившим от них духом неприкрытой чувственности. Но скоро состояние шока прошло, и у группы появились первые настоящие поклонники.

После 1965 г., особенно после песни «Удовлетворение», популярность RS взлетела к зениту славы, за ними закрепилось положение лучшей рок-группы в мире. Но в 1969 г. музыканты невольно пересматривают свое творчество, начинают понимать, что несут огромную ответственность перед слушателями. Причиной тому послужило происшествие на концерте в Атланта: «ангелами ада» перед сценой был убит один из зрителей. Участники рок-ансамбля были настолько шокированы произошедшим, что в их творчестве, манере исполнения произошел надлом. Их концерты стали сдержаннее, а последующие альбомы — все более искусственными и неровными, хотя свой облик группа не изменила. В 80-е гг. многие песни звучат! уже как пародия на самих себя. В 1987 г. ансамбль RS прекратил свое существование. Все его участники, кроме Джонсона, умершего в июле 1969 г., продолжили работу сольно.

#### LED ZEPPELIN («СВИНЦОВЫЙ ДИРИЖАБЛЬ»)

Группа образовалась в 1968 г. в Великобритании. После распада популярной в то время английской группы Yardbirds, ее гитарист Дж. Пейдж собирает новую группу, чтобы провести гастроль, запланированные по контракту YARDBIRDS. В состав группы вошел Пол Джонс, игравший с Пейджем до этого, а также работавший с RS и вообще имевший богатое прошлое.

Под названием NEW YARDBIRDS музыканты провели гастроль по Швеции и Финляндии. Позже менеджер группы Питер Грант предложил название LED ZEPPELIN (искаженное от lead, т. е. «покрытый свинцом»).

В конце 1968 г. группа выпустила первый альбом, записанный за сутки с небольшим. В феврале 1969 г. LZ провели гастроль по США, в это же время их диск попал в «Топ 10», затем стал «золотым». Второй альбом через два месяца после пыхода вышел на первое место и получил «платину». С тех пор так и повелось — каждый последующий диск группы становился «платиновым».

Они использовали блюзовую манеру игры. При этом Дж. Пейдж привнес в классический блюз свое понимание этой музыки, он тщательно «выписывал» каждый звук, его «чувство гитары», техника игры были поистине уникальными. Мощнейшая ритм-секция и уникальный для белого певца негритянский тембр голоса Р. Лланта сделали подражание LZ невозможным, манеру группы можно было лишь слепо копировать.

Импровизация, на которой основывалось творчество LZ, имела и свою обратную сторону: композиции, как правило, были длинными и радиостанции отказывались их транслировать.

После выхода четвертого альбома и успешного турне по Америке (1973 г.) группа вновь прекратила давать концерты. В 1974 г. группа учредила собственную студию грамзаписи. В 1975 г. LZ выпустили двойной альбом PHYSICAL GRAFFITI. Композиции этого альбома значительно опередили свое вре-

мя и стали своего рода ориентиром для групп, пришедших на смену LED ZEPPELIN.

В 1976 г. группа выпустила двойной концертный альбом и фильм, в конце 1978 г. она записывает в Швеции новый альбом, который вышел летом 1979 г.

В августе 1979 г. LED ZEPPELIN дал большой концерт в Англии. Подготовка к очередной записи студийной пластинки затянулась практически на год. 25 сентября 1980 г., вследствие злоупотребления алкоголем, погиб барабанщик группы Дж. Бонхан. С этого дня LED ZEPPELIN прекратил свое существование.

После некоторого перерыва каждый участник группы занялся сольной работой. В 1984 г. Планта и Пейдж организовали группу Honeydrippers, а Дж. П. Джойс сейчас продюсирует английскую группу THE MISSION.

#### DEEP PURPLE («ГЛУБОКИЙ ПУРПУР»)

В 1968 г. на британской рок-сцене произошли глобальные перемены: на смену «власти цветов» пришло движение хиппи. Группы типа «Кэджалс», «Пластик Пенни» и т.п. лишь ненадолго привлекали внимание слушателей. Неожиданный успех выпал на долю «Статус Кво», ансамбля, который до этого шесть лет подряд безуспешно пытался пробиться в хит-парады. THE BEATLES выпустили «Леди Мадонну», двойной «белый» альбом, сорокопятиминутный «Хей, Джуя». Джордж Харрисон закончил работу над первым большим сольным проектом. Джон Леннон и Йоко Оно издали скандальный диск «Два девственника». Rolling Stones выпустил «Банкет нищих». LED ZEPPELIN начал репетиции.

Жизнь была насыщена разноплановой музыкой; в хит-парадах соседствовали инструментальные пьесы Х. Монтеперо, THE BEATLES, Луиса Армстронга, Эстер и других. Рок-музыка формировалась, приобретала все новые формы, покоряла все большее количество слушателей. Привлечение джазовых или симфонических элементов было еще в новинку, но уже не вызывало удивления или безоговорочного неприятия. Рок слушали представители различных возрастных категорий, социальных и культурных слоев.

В такой музыкальной круговерти три довольно известных английских музыканта Джон Лорд, Ян Пейс и Ритчи Блэкмор решили создать рок-группу. Джон Лорд, органист, долго и серьезно изучал классическую музыку, пробовал свои силы в театре, потом увлекся джазом, много играл с рок-ансамблями. Ян Пейс, барабанщик, имел уже солидный стаж игры (с начала 60-х гг. играл в различных коллективах), хотя к этому времени ему едва исполнилось 20 лет. О Блэкморе будет сказано чуть ниже.

Лорд, Пейс и Блэкмор пригласили басиста Ника Симплера и гитариста Рода Иванса и записали свой первый сингл «Тише». Пластинка вошла летом того же года в первую пятерку в США. Вскоре в американских хит-парадах появился и первый диск-гигант группы DEEP PURPLE — The shades of DEEP PURPLE. Сейчас эта пластинка представляется во многом наивной и неумелой, но в некоторых композициях уже чувствуется незаурядное мастерство инструменталистов, которое от пластинки к пластинке будет расти и служить эталоном для многих их последователей. Следующая пластинка The Book of Taliesyn — эксперимент Джона Лорда в сближении рока и классики. Вскоре сложилась парадоксальная ситуация: пластинки DEEP PURPLE занимают первые места в амери-

капских хит-парадах, а у себя на родине, в Англии, группа остается практически неизвестной. Музыканты DEEP PURPLE решают сделать прорыв и у себя дома.

Для начала они сменили состав группы: заменили Ивана и Симплера Яном Гилланом и Роджером Гловером. Гиллан имел многолетний опыт игры в различных ансамблях, кроме того он был известен не только как вокалист, но и как поэт и автор песен. В 1969 г. DEEP PURPLE и Королевский филармонический оркестр дали концерт, ниспущенный Джоном Лордом, в Альберт-холле. Этот концерт стал тем редким исключением, когда попытка соединения рока и академической музыки была одинаково восторженно встречена поклонниками как той, так и Другой музыки. Сразу же была выпущена пластинка с «живой» записью из концертного зала.

Поворотным моментом в истории DP послужила пластинка Deep Purple in Rock. Диск вышел летом 1970 г., почти одновременно с сорокопяткой Black Night, ознаменовав новый этап в творчестве группы.

В то время уже начал набирать обороты «тяжелый металл». Для миллионов слушателей «крестным отцом» жанра стал именно DEEP PURPLE. В музыке коллектива появилось все, что потом использовали другие группы-металлисты — громкость, характерный вокал, простые риффы гитары и бас-гитары, часто играющие в унисон, мощный мотор ударных. EP отличается от других групп тем, что постоянно экспериментирует, приносит в свою музыку новые жанры, сочетает их с роком. Может быть, именно поэтому многое в их музыке интересно и сегодня.

В 1971 г. DP занимает первые места европейских хит-парадов. «Странная женщина», гигант Fireball, Machine Head, «Сделано в Японии», «Что мы о себе думаем» выдвинули группу R ЧИСЛО суперзвезд мирового рока. На этих пластинках были первоклассные вещи, но создавалось впечатление, что музыканты разрабатывают одну и ту же жилу. Распад группы начался с 1973 г.

Почти через 10 лет, в 1984 г., Лорд, Пейс Блэкмор, Гловер и Гиллан собрались вновь, чтобы выпустить такие альбомы, как «Абсолютно ненормальные люди», «Дом голубого цвета» (1986 г.).

Группа Deep Purple оказала огромное влияние на развитие рок-музыки; новое поколение рок-музыкантов выросло на их музыке и элементы, присущие этому гагату рока, слышатся в современных композициях.

### Р. Блэкмор — великий импровизатор хард-роковой гитары

Создавая СВОЮ первую группу в 15 лет, Ритчи не догадывался, что спустя десятилетия гитаристы будут «держаться за равнение» на него, а молодежь в клубах будет разбирать его композиции, пытаясь научиться играть так же, как он.

Итак, в 1975 г. Р. Влэкмор уходит из DEEP PURPLE. Он сдает группу RAINBOW, в состав которой входят: Ромни Джеймс Дио (вокал), Гэри Диско л л (ударные), Крейт Грубер ("бас) и Микки Ли Соул (клавишные). Первый же альбом Ritchie Blackmore's Rainbow (1975 г.) привлек внимание критиков и поклонников зарождавшегося в то время стиля Hard and Heavy. Критика сразу же отметила удачное сочетание элементов классической музыки и импровизаторский Талант Блэкмора, увлечение Дио средневековой поэзией, сырность нового состава.

Второй альбом, записанный с помощью Мюнхенского симфонического оркестра, представлял поклонникам новый состав группы, реорганизация которого помогла Блэкмору дать заряд новой энергии сценическому шоу группы. После выхода пластинки музыканты отправились в турне, после чего записали

еще один альбом «На сцене» (1977 г.). В 1978 г. Блэкмор, стремясь к совершенству, вновь меняет состав группы. В RAINBOW появились Боб Дейсли (бас) и Дэвид Стоун (клавишные). Новая пластинка Long live Rock-n-Roll (1978 г.) объединила тематические стили, которые всегда стремились сочетать Блэкмор, — барокко, классицизм и тяжелый рок.

В 1979 г. Ритчи создал наиболее сильный и гибкий состав Rainbow, в котором работали Роджер Гловер (бас-гитара), Дон Эйри ("клавишные), Кози Пауэлл (ударные), Грем Боннет (вокал). Летом этого же года выходит пятый альбом группы под названием Down to Earth. Известная в прошлом как группа тяжелого рока, в этом альбоме группа подчеркнула изысканную постановку «шоу», акцентировала внимание слушателей на текстах исполняемых песен, которые были столь же футуристичны, как и музыка. Выпущенные в 1981 и 1982 гг. альбомы «Трудноизлечимый» и «Прямо между глаз» объединяются блестящей, непредсказуемой, виртуозной гитарой Ритчи Блэкмора. Также здесь звучат новые интонации вокала: в группу был взят Джо Линн Тернер.

В середине 1986 г. группа RAINBOW прекратила свое существование.

### СОВРЕМЕННЫЙ ХАРД-РОК. SCORPIONS

Западногерманская группа SCORPIONS образовалась (1972 г.) значительно позже того времени, когда рок зарождался как целое направление, но считается классиком этого стиля. Заявила о себе тем, что исполняя хард, была одной из самых мелодичных групп.

По словам Майне, группа никогда не испытывала недостатка в материале, мелодическое решение всегда было естественным. В середине 70-х гг. SCORPIONS была уже довольно популярной группой в Западной Германии, но на гастролях зарубежных знаменитостей выступала у себя на родине в качестве «разогрева» публики.

В конце 70-х SCORPIONS провели турне по США, доказав критикам, журналистам, публике, что рок — явление интернациональное. Музыканты не только показали, что хорошо владеют инструментами, сочиняют мелодичную музыку, но еще и могут исполнять свои песни на английском языке, что крайне сложно для иноязычной группы. Так как рок-музыка имеет определенные традиции, свои законы жанра, связанные и с фонетической структурой языка, которые необходимо не только знать, но и выдерживать.

В 1984 г. SCORPIONS выпускает пластинку «Любовь с первого укуса», которая получилась очень сильной, а это означало, что следующие альбомы должны быть не хуже, а лучше. Поэтому пластинка Savage amusement (1988 г.) записывалась методом проб и ошибок, тяжело и мучительно долго — почти 3 года.

О чем поют SCORPIONS? Конечно о любви. Ведь любовь правит миром, любовь выводит SCORPIONS на мировые подмостки. Любовь — это лирика, выраженная посредством мелодичности.

### HEAVY METAL («ТЯЖЕЛЫЙ МЕТАЛЛ», «ТЯЖЕЛЫЕ ОРУДИЯ»)

Это одно из ответвлений хард-рока, получившее широкое распространение в начале 80-х в выражении «heavy metal» (пер-

вые появилось в романе американского писателя Уильяма Берроуза *NAKED LUNCH* (1959), где он использует этот термин для описания резкой, непривычной музыки. Широкое распространение термин получил после песни американской группы «Стелленвульф» *Born to be wild* (1968), в которой есть слова «heavy metal thunder», то есть «гром тяжелых орудий».

Основы хэви-метал были заложены группами «Лед Зепелин», «Блэк Сэббэт», «Гранд Фанк Рэйсрод», «Дип Пёрл» и др. В их исполнении были использованы исключительно мощные гитарные риффы, доведенные до виртуозности соло и «канонадные» ударные. Группы «повой волны» английского тяжелого рока («Даймонд Хэдс», «Саксон», «Айрон Мэйден») лишь разработали инструментальную структуру стиля, получившую позже окончательное развитие в музыке представителей так называемого спид- и трэш-мет/алла.

До сих пор существует путаница в определении хард-рока и тяжелого металла. В США хэви-мигал — ЭЮ понятие, объединяющее и «металл», и хард-рок. В Англии классификация очень близкая к нашей, хотя при сравнении, например, музыки «Металлики» и «Деф Лепард» только первую группу, по английским стандартам, можно отнести к «металлу».

В истинном «металле» элемент импровизации практически отсутствует, однако опытные «металлические» группы («Металлика», «Слейер», «Мегадет») часто вводят в свои композиции очень сложные изменения ритма, и у неподготовленного слушателя может возникнуть ощущение какофонии, хотя речь идет о ритмической импровизации, по духу очень близкой той, которую исследуют серьезные современные композиторы.

## НАЧАЛО HEAVY METAL - «BLACK SABBATH»

Группа *BLACK SABBATH* была образована в 1968 г. в Англии. В исходный состав группы вошли: Оззи Осборн (вокал), Тони Йомми (гитара), Терри Батлер (бас), Билл Уорд (ударные). Изначально музыканты решили не копировать своих Предшественников и «учителей» (*DEEP PURPLE*, *LED ZEPPELIN*), и одними из первых начали играть так называемый «тяжелый блюз». Тони Йомми говорил: «Мы не знали, как назвать свою музыку — единственным нашим желанием было играть ее и как можно громче».

В 1969 г. *BLACK SABBATH* выпускает свой первый альбом. В принципе ничего революционного они не предложили, по в отличие от *DEEP PURPLE* и *LED ZEPPELIN* они принципиально избавились в своих песнях от различных «аранжементных» добавок. Полиостью были исключены клавишные, исчезли фольклорные напевы, никаких любовных Песенок, никакой ориентации на шлягеры. Ужасы и оккультная тематика песен стали визитной карточкой группы. Хотя, на самом деле, тексты песен Польше напоминали сказки для взрослых. В начале 70-х гг. *Black Sabbath* зарекомендовали себя еще и как самая громкая группа в мире, и этот факт нашел свое место в «Книге рекордов Гиннесса».

В 1975 г. во время гастрольного турне неожиданно из Группы ушел Оззи Осборн и встал проблема с поисками вокалиста. В 1980 году в группу пришел Рони Джеймс Дио из *RAINBOW*, что сразу же принесло группе огромный приток Новых фанов. Был найден новый продюсер и альбомы «Рай и Ад» (1980 г.) и «Законы толпы» (1981 г.) стали фантастическими примерами классического английского хэви-метал.

В 1987 г. в *BLACK SABBATH* был приглашен Тони Мартин, г. чьей помощью был записан *Aternal Idol* — получился

идеальный вокал, тем более что он был очень похож на голос Дио. Взяв в состав еще и ветерана рок-н-ролла на ударные, они тотчас же записывают *Headless Cross* — альбом, имеющий очень высокие оценки критиков, часть Из которых вообще называют его лучшим среди всех альбомов *BLACK SABBATH*.

## JUDAS PRIEST («ИУДЕЙСКИЙ СВЯЩЕННИК»)

Продолжая разговор о heavy metal, нельзя обойти стороной группу *JUDAS PRIEST*. Группа образовалась в Великобритании в 1969 г. За первые 10 лет творчества музыкальный материал группы представляется довольно посредственным. Но начиная с 1978 г., когда наблюдалась непрерывная борьба с захлестнувшей британскую сцену «новой волной», два альбома группы стали квинтэссенцией «тяжелого металла» и впоследствии послужили моделью для таких групп, как «Деф Лепард» и «Уайт Лайон».

*JUDAS PRIEST* была объектом обстрела для музыкальных критиков: прямолинейные тексты без всякого намека на юмор служили предметом насмешек. Но молодежная аудитория считала эту группу своим кумиром. Шагом в новом направлении группы стал альбом 1986 г. *Turbo*, который не производит впечатления «тяжести ради тяжести». В дальнейшем группа выпускала неплохие альбомы, причем сохраняя творческий почерк, она не превратилась в пародию на саму себя.

## «ГЛИТТЕР-РОК». KISS

Своим рождением «глиттер-рок» опять-таки обязан Англии. Гэри Глиттер и Дэвид Боди заложили основы музыкального течения, но максимального развития этот стиль достиг в США, где его взяли на вооружение Элис Купер, Лу Рид и группа *KISS*. Именно *KISS* довели этот стиль до совершенства, и сейчас он является полноправным музыкальным направлением.

С 1970 г. группа выступала под названием *LOVE GUN*, ее репертуар состоял из апробированных хитов и нескольких собственных песен, отличительной чертой которых был ярко выраженный мелодизм, который *KISS* сохраняет на протяжении всей своей карьеры.

Вскоре новый телепродюсер *KISS* Билл Окойн разрабатывает план по «завоеванию мира», частью которого стал сложный сценический грим музыкантов — в сумме с их театральными шоу и мощной, динамичной музыкой это дало мгновенный результат и, практически с первого альбома (*Kiss*, 1974г.), группа не знает, что такое забвение публики. Четвертый диск группы (концертный *Alive*, 1975 г.) стал рекордно короткий срок платиновым.

В 1976 г. группа несколько смягчила звучание, и это был правильный шаг: первая же композиция, созданная в новой манере (*Beth*, автор П. Крисе), разошлась миллионным тиражом и заняла 7-ое место в национальном хит-параде. Пик популярности *KISS* пришелся на 76—78 гг.

В 1980 г. группа выпускает очень сильные альбомы, кроме того, музыканты отказываются от грима и впервые публика видит их лица.

## IRON MAIDEN («СТАЛЬНАЯ ДЕВА»)

Группа *IRON MAIDEN* — один из грандов «тяжелого металла». Образовалась она в 1977 г. в Великобритании. На-



ряду с некоторыми другими группами Iron Maiden представляла собой так называемую «новую волну английского хэви-металла». Взяв за модель звучание таких групп, как «Лед Зепелин»\* и «Блэк Сэббэт», IRON MAIDEN в короткое время нашла свою музыкальную стилистику ставшую, в свою очередь ориентиром для других групп. Известность на родине пришла в 1979 г., когда композиция Running Free попала в «горячую тридцатку». С появлением в 1981 г. в составе группы вокалиста Брюса Диккенсона, IRON MAIDEN с заметным отрывом обогнала многие «металлические» группы, хотя ее стиль больше тяготеет к хард-року, правда, с более жесткой гитарной структурой.

Интересное определение дает «металлу» сам Диккенсон: «А есть «металл» вообще? Был блюз, блюз и остался, только он изменился. Для меня это не стиль и не жанр, это музыка, и, ради этой музыки я пришел в рок». И еще одно его высказывание заслуживает внимания: «Я не против импровизации, но она не должна заглушать мелодику, становиться самоцелью. Образцом рок-группы для меня остается DEEP PURPLE, я не знаю других исполнителей, которые играли бы так свободно, непринужденно и в то же время мощно.

### TRASH И METALLICA

«Трэш» (произошло от слов дрянь, гадость) — одно из самых «тяжелых» направлений рок-музыки. Одним из первооткрывателей этого стиля по праву считается METALLICA. METALLICA играет «рафинированный металл», свободный даже от «наследственных примесей» — ритмическое богатство композиций, предельная лаконичность музыкальных тем, скрытая динамика аранжировок мгновенно выделяют группу среди множества подобных, взявших за основу внешние признаки «металлического металла». Группа, способная гитарным риффом перечеркнуть наследие «постреформистского десятилетия», может с полным основанием претендовать на звание наследницы 60-х, эры Вудстока и наивных «детей цветов». Только METALLICA не наивна, а предельно ожесточена утратой разноцветных иллюзий, своим временем и его жесткостью, и тем не менее она — второе поколение Вудстока. Но история «Металлики» — это не только искренность 60-х, с их вызовом ханжеской морали, это и конец 70-х, когда «новая волна» английского хэви-металла снопа поставила вопрос: как жить дальше? Бешеная динамика музыки «Моторхэд», «Саксокс»\* и «Даймонд Хэдз» давала на него свой ответ: спасение в движении, в скорости.

В 1980 г. Джеймс Хэтфилд собрал группу METALLICA в таком составе: Ларе Ульрих (ударник), Рон Макговни (бас-гитара), Дэйв Мастейн (гитара). Летом 1982 г. METALLICA записала свою первую композицию. Запись попала на фирму «Мегафорс» и через две недели METALLICA подписала контракт на первую пластинку. Однако в самом разгаре работы бас-гитарист Макговни объявил, что играть с Хэтфилдом больше не может: «От его ритмических сбивок у меня мозги вставали дыбом, он же чокнутый — мы играем рок или Стравинского?» Вместо Макговни в группу приходит Клифф Верток — профессиональный гитарист с большим стажем работы, владеющий игрой на роале, знающий музыкальную теорию. Он научил правильно работать Хэтфилда, постепенно освободил

его творческий потенциал из оков невежества, стал своего рода музыкальным педагогом коллектива. Вскоре в коллективе опять назрела проблема. Ульрих и Хэтфилд почувствовали дискомфорт, так как их восприятие музыки, критерии и требования, предъявляемые к материалу, изменились, а Дэйв «продолжал лупить по струнам, как будто ничего не произошло». На смену Дэйву пришел Кирк Хэммет, способный воплотить любую чужую идею с точностью компьютера.

Перед любителями жесткого рока появилась новая группа. Но не совсем такая, какой, предполагалось, она может быть. Несмотря на некоторые стилистические тяготения к «Блэк Сэббэт» и «Лед Зепелин», композиции METALLICA выглядят более «сухими», резкими, а ритмические чудеса Хэтфилда вообще ставят под сомнение принадлежность группы к року в традиционном смысле этого слова. В целом музыка группы оказалась гораздо сложнее, чем что-либо когда-либо существовавшее в роке.

В дальнейшем группа начинает работать не только над новым звучанием, но и над текстами своих песен. Стандартное «рок, да здравствует рок!» уже не устраивает музыкантов, они хотят, чтобы стихи несли такую же эмоциональную нагрузку, как и музыка. METALLICA взялась за трудные темы: война, смертная казнь, наркомания, насилие, психозы, подавление инакомыслия.

После выхода третьего альбома METALLICA практически сразу же приобретает статус супергруппы.

В сентябре 1986 г. трагически погиб Клифф Бертой. Оправившись от шока, METALLICA объявила конкурс бас-гитаристов, в котором выиграл Джессон Ньюстед. В 1988 г. METALLICA выпустила свой первый альбом, в котором не участвовал Бертон. Запись альбома продвигалась очень тяжело, было множество сомнений, но по результатам этот альбом, пожалуй, получился самым интересным в истории METALLICA. Новый альбом можно рассматривать как не характерный для направления «спид-трэш-металл» и одновременно вполне логичный, применительно к концепции творчества METALLICA: скорость исполнения уступила место мелодичности, жесткость звучания сохранилась, но теперь она достигается за счет акустических инструментов. В целом этот диск полон реминисценций хард-рока 70-х. В рекордный срок альбом стал «платиновым» и первым среди «инди»-пластинок оказался в американской Top 10.

Что же такое рок? Рок — это настоящее серьезное искусство, которое поднимает вес допросы человеческого бытия, пытается по-своему их решить. Эта музыка идет в ногу с современностью, она достаточно правдиво передает духовное состояние молодежи, быстро откликается на все ее проблемы. Только ли молодежная это музыка? Когда рок зарождался — да, безусловно, он был молодежной музыкой. Но сейчас, когда уже не одно поколение выросло на песнях «Битлз», «Блэк Сэббэт», «Дни Пёпл», «Лед Зепелин», когда концерты известных рок-групп посещают зрелые люди, можно ли утверждать, что рок — чисто молодежное движение?

Следует сказать, что по отношению к року неприемлемо чувство равнодушия. Его можно отчаянно любить или категорически не принимать. И радует еще то, что прошли те времена, когда увлечение рок-музыкой воспринималось как нечто ужасное, сатанинское, опустошающее. Современный качественный рок — искусство, несущее в себе культуру, мораль.



# Всемирная история



## МИФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОБЩЕСТВЕ И ЧЕЛОВЕКЕ

### План

1. Происхождение мифов.
2. Содержание основных тематических циклов мифов.
3. Особенности мифологического сознания.

### 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МИФОВ

Что можно рассказать о мифах? Мы обычно воспринимаем мифы как античные, библейские и прочие древние «предания» о том, что происходило до появления человека на Земле, о героических подвигах античных героев и богов. Всем известны имена древнегреческих богов Зевса и Аполлона, Диониса и Фемиды; небезынтересны деяния Геракла, странствия аргонавтов, многолетнее путешествие Одиссея.

У слова «миф» греческие корни. *Миф* — значит сказание, предание. Из этих «сказаний» европейцам до XVI—XVII вв. были знакомы древнегреческие и древнеримские мифы, впрочем, наиболее известные и в наши времена. С арабскими, германскими, славянскими, индийскими и индийскими сказаниями знакомство произошло гораздо позже. В дальнейшем ученые обращаются к изучению мифов народностей Австралии, Океании и Африки. Это позволяет не только заинтересованным людям, но и всем желающим познакомиться с давними представлениями этих народностей о мире. В результате обработки древних источников обнаружился удивительный факт: основой всех священных книг мусульман, христиан и буддистов являются все те же переработанные сказания и предания.

Ученые сделали еще один потрясающий вывод, сопоставив все известные им источники древности. Оказывается, что мифы не являются «привилегией» отдельных народностей. Все известные науке народы на определенном этапе своего развития создавали мифологические сюжеты. И что удивительно, многие из них являются практически точной копией друг друга. Меняются только имена, места описанных событий и, естественно, народы, написавшие мифы.

Перед учеными отчетливо встал вопрос о природе возникновения мифов, об их происхождении. Не секрет, что в настоящее время все образованные люди утратили в том, что причиной возникновения мифов стала попытка древних людей осмыслить непонятные для них мир и сущность человека. *Мифологическое сознание* — это самая первая ступень понимания природы, общества и связей в нем.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ МИФОВ

Мифический предания, как правило, подразделяются на несколько циклов. Самыми важными среди них являются:

мифы о происхождении мира и Освоенной, чаще называемые космогоническими мифами;

мифы о происхождении человека и возникновении обществ — антропогонические мифы;

мифы о культурных героях, познакомивших людей с культурными ценностями и благами;

мифы о конце мира и Вселенной — эсхатологические мифы.

Рассмотрим более подробную характеристику предложенных мифологических циклов.

В космогонических мифах выделяют две группы: *мифы развития и мифы творения*.

Мифы развития объясняют зарождение Вселенной своеобразным превращением первоначального состояния, не имеющего определенной формы. Произошла Эволюция бесформенного начала; мир был создан из первоначальных элементов (воды, огня и воздуха). Это могло иметь название «хаос», пришедшее из древнегреческой мифологии, или «небытие», послужившее основой для мифологических представлений древних египтян, скандинавов и некоторых других народов. «Все было в состоянии неизвестности, все холодное, все в молчании: все бездвижное, тихое, и пространство неба было пусто...»; — так рассказывают мифы Центральной Америки о зарождении Вселенной.

Мифы творения предлагают другую версию зарождения всего живого. Они утверждают, что творцом мира было какое-то сверхъестественное существо. В зависимости от мифологии право творить приписывается то Богу, то колдуну либо творцу. Причем этот творец может быть как человеком, так и животным (известны «творцы» койоты, гагары, еороны). Лам же ближе библейский миф о создании Богом мира и течение семи дней: «И сказал Бог: да будет свет... и отделил Бог свет от тьмы. И назвал Бог свет днем, а тьму ночью...».

Однако, как правило, мифы развития плавно перетекают в мифы творения. Очень часто миф начинается рассказом о первоначальном состоянии Вселенной, переходящим в детальное повествование о творцах и его деяниях.

Антропогонические мифы — это важная составная часть мифологии любого народа. Если проследить за мифами разных народов, то можно заметить одну закономерность: как правило, люди в них «создаются» из орехов, праха, глины, дерева или ребра. Творцу важно сначала создать мужчину, чтобы затем сотворить ему спутницу. Вспомним библейских Адама и Еву.

Первому человеку даруется бессмертие, однако после «падения» он теряет его и становится родоначальником челове-

сца, которому не суждено жить вечно. Библейские Адам и Ева, икуснв плода с древа познания, согрешили и утратили предназначенное им Богом бессмертие. Некоторые народы в своих мифах отражали свои взгляды на происхождение человека как ка потомка ящотного. Это мог быть медведь, обезьяна, лебедь либо ворон.

В мифах о культурных героях рассказывается об обретеннии человечеством знаний и культурных благ. Мифические герои знакомят людей с тайнами земледелия, ремесла, пытаются научить их жить в незнакомом им мире. Говоря другими словами, герои хотят помочь человечеству освоиться со всем, что пока еще недоступно пониманию людей. Всем известен древнегреческий миф о Прометее, который являлся двоюродным братом Зевса. В дословном переводе с греческого Прометей означает «мыслящий прежде», «предвидящий». Этот герой познакомил людей с письмом и счетом, дал возможность заниматься строительством и ремеслами, познакомил с правилами совместной жизни и государственными началами. Люди научились гадать и приносить жертвы богам, носить одежду и различать времена года. А самое главное, Прометей подарил людям огонь, благодаря которому их жизнь изменилась коренным образом. За эта «злодеяние» он был наказан Зевсом. Прометей приковали IC горам Кавказа, где ежедневно орел выклевывает ему печень, которая снопа вырастает.

Вч всех известных эсхатологических мифах повествуется о том, что скоро грядет конец света, Что же он принесет человечеству? Как правило, все мифы утверждают, что только, праведники будут жить вечно и счастливо. Грешникам же суждены вечные муки. Об этом же можно прочитать в библейском «Апокалипсисе», который предрекает второе пришествие Иисуса Христа. Он вернется на землю не в качестве жертвы, а в качестве Судии, способного провести страшный Суд \% живых, и мертвых. И именно тогда наступит конец света.

### 3. ОСОБЕННОСТИ МИФОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ

Из сказанного выше можно сделать вывод: мифы на определенном этане человеческого развития были просто необ

хидимы. Они были вызваны потребностью людей познать окружающую действительность, хоть как-то объяснить непонятные для них явления. Человек старался уяснить природу своего происхождения, понять устройстао мира и даже предсказать свое будущее. Понятно, что мифы — это не научное объяснение. Они изложены языком художественной прозы и не претендуют па научность.

*Перечислим основные особенности мифологического сознания;*

<> человек в мифах чувствует себя не властелином мира, а лишь его малой частью. Он не пытается подняться над природной стихией, отказаться от общественных отношений. Человек, природа и общестно в мифах являются неразрывным целым;

<> как правило, мифы не абстрагированы. В них каждый образ — конкретный, одушевленный, персонифицированный;

О в мифах каждый действующий герой является своеобразным символом, который «расшифровываете стоящее за ним понятие либо явление;

О мифам присуще свое, особенное время, называемое иначе временем «первоначала» либо #псрвтворешя», К нему невозможно применить наши представления о течении врет мени;

О в мифах мир объясняется не с точки зрения научных знаний, а с позиции веры. Мифологическое сознание не признает доводов рассудка, потому что эмоции главенствуют в этих сказаниях. Мифам нажны образы, а не понятия и явления, их объясняющие.

*Итак, основные особенности мифов и мифотворчества, а также их роль в истории человеческого общества:*

О мифы формировали особое восприятие мира, природы, общества и человека и соответственно давали особое объяснение;

О мифы устанавливали связи между прошлым, настоящим и будущим;

О мифы стали связующим звеном между поколениями, передающим накопленные знания, опыт, культурные ценности.

## ГОСУДАРСТВО ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ

### План

1. Общая характеристика.
2. Природно-климатические условия Нильской долины.
3. Ранние поселения на территории Египта. Гипотезы о возникновении, - государства.
4. Периодизация истории Др'внего Египта.
5. Политический строй государства фараонов.
6. Экономика страны.
7. Особенности структуры раннеегипетского общества.
8. Религия древних египтян.

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Сами египтяне называли свою страну Кем (Кемет, Та КемИТ) или точнее К'М (поскольку фонемы «е» в древнеегипетском языке нет), в переводе обозначающее «черная земля • >

Название «Египет» страна получила от греков, которые произвели его от египетских наименований города Мемфис.» - Хет Ка Птах («Владение души Птаха»). Греки образно называли Египет «даром Нила». Упоминания о нем, описания путешествий по земле Египта, ссылки па «всемирно» известную Александрийскую библиотеку, можно обнаружить, у гречес-

ких авторов. По мнению некоторых из них, Пифагор, Платон, Гомер получили философские знания в Египте. Римской империи, точнее пантеону богов не были чужды боги египетского происхождения, и первую очередь Осирис и Исида, статуи которых, наряду с богами других религий, служили объектами поклонения я пышных культовых действий.

394 г. до н. э. датируется последняя иероглифическая надпись. В восприятии последующих поколений иероглифика становится лишь языком мистических символов. В V в. до П. э. исчезает демотическое письмо. В 535 г. п. э., при Юстиниане, прекратил свое существование храм Исиды на острове Филэ — последний оплот древнеегипетского язычества. Египет древний превратился в миф.

В эпоху средневековья, к истории и культуре страны обращались арабские авторы. Но их достижения малозначительны в сравнении с трофеями «раскопителей гробниц» и «охотников за сокровищами фараонов». Стоит отметить, что такой вид деятельности как разграбление гробниц возник практически одновременно со строительством первых из них.

Интерес к Египту «оживил» Наполеон и его армия. Именно французским солдатам принадлежит «пластическая операция» с носом Сфинкса. Первые предметы египетского искусства и истории были вывезены в Европу также французами. Первым человеком, прочитавшим египетские иероглифы, был француз Ж.Ф. Шампольон, 1822 г. После этого интересу к Египту остыть уже было не суждено. Самые крупные музеи мира имеют свои египетские коллекции, собрания которых пополнялись всеми правдами и неправдами, а нередко прямым грабежом. Раскопки в Долине Царей проводились также учеными разных стран (в 1923 г. Говард Картер раскопал гробницу Тутанхамона). Египтология не только стала отраслью науки, но и предметом увлечения огромного числа людей, которые в своей увлеченности нередко доходили до крайности. Так, один из создателей романтической школы в этнологии Перри считал Египет центром цивилизации. Но к своему почтению он зашел столь далеко, что полагал, будто бы египтяне разнесли по всему свету земледелие, металлообработку, гончарство, солнечный культ, мумификацию умерших, тотемизм, культ, матери-земли и др.

Одним из чудес света по праву считаются грандиозные пирамиды. Долгое время были совершенно непонятны принципы, которыми руководствовались их строители. Непонятен был псам бум пирамидного строительства, внезапно возникнувший и закончившийся во времена четвертой династии. Сами пирамиды не содержат ни единой надписи, объясняющей их предназначение или имя того, кто их построил. Современные названия пирамид носят чисто условный характер, и основаны на косвенных умозаключениях... Существует мнение, что пирамиды представляют собой гробницы фараонов. Но можно привести аргументы, противоречащие ему. Во-первых, а истинных местах погребения, в мастабах, стены испещрены надписями имени погребяемого, а в пирамидах надписей нет вообще (кроме граффити). Во-вторых, некоторые фараоны воздвигали по две или три пирамиды. В-третьих, в пирамидах не найдено ни одной мумии. В-четвертых, единство и завершенность всего плана строительства. Недавние исследования комплекса пирамид показали единство архитектурного замысла. При этом «Тексты пирамид» указали направление поиска. Оказывается, что расположение пирамид совпадает с конфигурацией звезд и районе созвездия Ориона. Существует ряд убедительных фактов, что созвездие Ориона связывали с астральной формой Осириса, а Сириус с Изидей.

Загадок, связанных с пирамидами, огромное множество (не понятны механизмы строительства, вызывают интерес вентиляционные шахты, которые не вентилируют, тайные комнаты, отсутствуют сведения о строителях). Даже при современной технологии воспроизвести нечто подобное невозможно.

Около 10 иностранных исследовательских институтов имеют разрешение на проведение постоянных работ в Египте. На сегодняшний день около 150 экспедиций пытаются разгадать загадки цивилизации Нильской долины (буквально около 2 месяцев назад с привлечением самых современных достижений техники и технологии завершилось исследование коридора, ведущего к тайной комнате, возможно, скрывающей главные секреты пирамид).

## 2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НИЛЬСКОЙ ДОЛИНЫ

Нильская долина представляет собой плодородную полосу, узкой лентой вытянутую вдоль реки и ограниченную с запада Ливийской, а с востока — Аравийской (Восточной) пустынями. Горы, замыкающие долину, брататы различными породами камня: гранитом, диоритом, базальтом, алебастром, известняком. Эти естественные границы в значительной степени определяли большую, чем, к примеру, Б Месопотамии, степень изолированности Египта. На севере границу повторяет береговая линия Средиземного моря, а на юге — первый порог Нила. Страну образно сравнивают со змеей, голова которой направлена к Средиземному морю (или пьющей воду из Средиземного моря), или с цветком лотоса, весьма почитаемого в Египте. В самом Египте залежей металлов не было, но добыча велась в прилегающих областях: на Синайском полуострове — медь, в пустыне между Нилом и Красным морем — золото, на побережье Красного моря — цинк и свинец. Серебро и железо доставляли из Малой Азии.

Проведенные исследования показывают, что несколько тысячелетий назад климатические условия были более благоприятны для земледелия, пустынные сейчас области имели более влажный климат, а пересохшие реки были полноводными.

В отличие от Тигра и Евфрата, воды Нила были более надежным источником орошения, ввиду характерного до сего дня ежегодного цикла разлива реки. Разлив приходится на период муссонов, в течение которого дуют ветры из Эфиопии. Паводки Нила вызывались тамшем снегов в Абиссинских горах, где брал свои истоки Голубой Нил, и тропическими ливнями в районе Великих озер Центральной Африки, откуда вытекал Белый Нил. Голубой Нил стремительно нес огромные массы весенней воды. Воды Белого Нила при слиянии с более бурным Голубым Нилом отбрасывались обратно к Хартуму, широко разливаясь и образуя естественный водоем, который способствовал медленному спаду паводка в Египте и препятствовал его высыханию в период низкой воды. *Начало разлива обычно приходилось на 19 июля и считалось началом нового года.* Разлив реки доходил в период с июля по октябрь включительно.

Начиная с додинастических времен и вплоть до современной эпохи, заселение Египта ограничивалось приусловными валами или низменными пустынными районами, где семена можно было сеять в жирном влажном иле, оставляемом ежегодными разливами, и где скот мог питаться травянистой или кустарниковой растительностью, в изобилии там произраставшей. Земледельческое хозяйство жителей Нильской долины и

гораздо большей степени зависело от ежегодных разливов реки, чем хозяйство Месопотамии. В этом состоит специфическая черта египетской цивилизации. Плодородные поля создавались самой природой, а не искусственно, как в Месопотамии.

Позднее египтяне строили вдоль берега плотины большой протяженности и оставляли в них стоки для спуска воды па поля. Для задержания воды на полях сооружались новые продольные и поперечные плотины и насыпи. От основного русла отводились многочисленные каналы. Создавались водоемы, в которых излишки нильской воды сохранялись и использовались в засушливое время года. Бассейновая, или лиманная, система орошения, при которой вся страна оказалась как бы расчерченной дамбами, каналами, плотинами на прямоугольные орошаемые участки, так называемые бассейны. Орошались не только затопляемые Нилом земли, но и высокие поля, куда вода подавалась с помощью водочерпательных сооружений — *шадуфов*.

Сходство Египта с Междуречьем состоит в высокой степени зависимости от привозных товаров, и соответственно в огромном значении, придаваемом торговле. Совершались экспедиции за золотом, бирюзой, медью, деревом.

### 3. РАННИЕ ПОСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЕГИПТА. ГИПОТЕЗЫ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ГОСУДАРСТВА

- Археологических экспедиций, сферу научных интересов которых представляли бы додинастические времена, было сравнительно мало, поэтому картина возникновения государства во многом схематична и изобилует белыми пятнами. Результаты исследований показали почти непрерывную последовательность заселения Южного Египта от палеолита до мезолита (XXX—X тыс. до н. э.). Заселение страны связывают с «ближневосточной волной».

В Верхнем Египте и Нубии уже в 1250 г. до н. э. были известны жатва и обмолот дикорастущих злаков. С большой долей вероятности предполагается, что одомашнивание животных было известно до V тыс. до н. э. В период между V и III тыс. до н. э. в Египте имелся целый ряд додинастических культур, отличавшихся заметным культурным своеобразием. Кочевники-пастухи пасли коз, овец и крупный рогатый скот. Даже в оседлых общинах, обитавших по берегам Нила, рыболовство, ловля птиц и охота на крупную дичь часто занимали гораздо более важное место по сравнению с выращиванием злаковых культур. С 5000 г. до н. э. шла постепенная адаптация к земледельческому образу жизни, как в Нижнем (север), так и в Верхнем (юг) Египте.

*Древнейшие культуры* — Фаюм, Меримде, Нагада, Бадари, последняя существовала одновременно с Убайдом» но более отсталая и примитивная: зерновое земледелие — ячмень, пшеница-полба, кремневые орудия, грубоватая керамика, первые изделия из привозной синайской меди.

Практически одновременный подъем городов-государств Шумера и возникновение египетского государства — процесс взаимосвязанный и представляющий собой результат культурной эволюции Ближнего Востока и Северо-Восточной Африки.

Мощным стимулом в преобразовании древней африканской культуры было некое «вторжение азиатов», которое и заложило основы для образования государства.

Но археологические данные не подтверждают эту точку зрения. Глубокие и тесные контакты с Западной Азией, в осо-

бенности с Сирией и Палестиной, несомненно, были (письменность, цилиндрические печати), но никак не иммиграция или вторжение (безосновательно).

1. <\*Ирригационная гипотеза\* (Карл Виттфогель). Ученый предполагал, что развитие технологии ирригации в Месопотамии и Египте стало началом прогресса во многих других областях: возникло соперничество за контроль над водными ресурсами; выросла производительность труда; были разработаны более совершенные ирригационные системы; появилась бюрократия, управляющая рабочей силой; наконец, сформировалась государственная надстройка. Гипотеза не согласуется с современным пониманием роли ирригации в истории Египта, данные говорят о том, что контроль над ирригационными сооружениями и разливами реки осуществлялся местной администрацией, которая вряд ли была заинтересована в развитии и укреплении системы общегосударственной власти.

2. *Главную роль в возникновении государства играла торговля.* Гипотеза отчасти применима к Месопотамии и цивилизации майя, но не к Египту. В сравнении с другими государствами, связи с соседними странами, дальняя торговля были весьма ограниченными и сосредотачивались только в нескольких пунктах. Вольфганг Хельк полагает, что ограниченность дальней торговли в сочетании с иммиграцией кочевых народов, в результате которых возникали небольшие временные поселения на всем протяжении Нильской долины, не только не стимулировала рост больших городских поселений, но и сдерживала их развитие.

Для Египта была характерна «*примитивная модель расселения*», т. е. существовало только несколько крупных городов с ограниченными административными или жреческими функциями. Эти города были окружены многочисленными чисто земледельческими поселками. Такая модель расселения сохранялась до 3200—3100 гг. до н. э., когда началось запустение многих мелких поселений и переселение населявших их жителей в более крупные поселения.

Первые протогосударства возникали вокруг храмов и носили название *ном*. Во главе протогосударств стояли священники-жрецы, приобретавшие со временем функции администраторов, правителей номов. Этот процесс, вероятно, шел параллельно с ростом населения и, как следствие, изменением характера поселений (Гиеракониполь и Нагада обнесены стенами, в каждом «царские кладбища» с великолепным погребальным инвентарем).

Жрец Манефон на рубеже IV—III вв. до н. э. написал *ис сохранившуюся историю Египта*, в которой указывал на существование около 20 номов Верхнего Египта по течению до Дельты и столько же номов Нижнего Египта.

На рубеже IV—III тыс. до н. э. номы были объединены Д руками двух правителей. Около 3400—3200 гг. до н. э. обострившаяся борьба между Верхним и Нижним Египтом закончилась победой правителя Верхнего Египта. В конце IV тыс. до н. э. около 3100 г. до н. э. произошло объединение обеих частей в единое государство под властью фараона Менеса (Мина или Пармера, Царя Скорпиона). Несомненно, наличие у Менеса честолюбивых устремлений и амбиций. Объединению предшествовало политическое брожение (повторяющееся в течение всей истории государства): космополитические центры северной дельты сопротивлялись, не желая входить в состав единого государства. Обнаруженные предметы того времени изобилуют сценами, в которых один человек покоряет другого.

*Раннее объединение страны ускорило процесс институционализации власти, становления эффективной централизованной администрации, опиравшейся на мощный и разветвленный иерархически-бюрократический аппарат. Кроме того, развитие государства стимулировалось развитием письменности и «оформлением» системы погребальных обрядов, которое дало толчок строительству пирамид, возведению храмов и образованию местных административных и перераспределительных центров, а это в свою очередь — к формированию многоярусной экономики.*

Государство составляло единый и жесткий хозяйственный механизм: *садоводческий и скотоводческий север, земледельческий юг.*

#### 4. ПЕРИОДИЗАЦИЯ ИСТОРИИ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА

IV тыс. до н. э. — До династический период.

3000—2778 г. до н. э. — Раннее царство. I—II династии. Менее. Уже при царях I династии египтяне стали продвигаться за пределы страны: на юг — в Нубию, на запад — в Ливию, на восток — на Синай. Фараон II династии Хасехем окончательно объединил страну в централизованное государство, подавив волнения на севере.

2778—2263 г. до н. э. — Древнее (Старое) царство. III—VI династии. Джосер (III), Снофру, Хуфу, Хафра, Менкаура (IV). Египет — крупное централизованное государство. Цари вели постоянные войны. Во время похода в Нубию фараона Снафру было уведено 7 тыс. пленных и 200 тыс. голов скоти, во время пихда на ливийцев — 1100 человек. В конце V династии власть фараонов стала ослабевать. В то же время укреплялись позиции помовой знати. К концу правления VI династии страна стала распадаться на полунезависимые номы.

2263—2040 г. до н. э. — I Переходный период. VII X династии. 70 мемфисских царей VII династии, по преданию, сохранившемуся у Манефона, правили всего 70 дней. С середины XXIII в. до н. э. начался *период упадка*, внутренней раздробленности Египта. К исходу III тыс. до н. э. хозяйственное положение страны требовало объединения (оросительная сеть пришла в запустение, население часто переживало голодные годы). На престол претендовали два объединительных центра — Гераклеополь и Фивы. Номарх Гераклеополя Хеш I (Ахтой) установил свою власть над правителями близлежащих областей, кроме того ведя борьбу с азиатскими кочевниками. Но победителями вышли фиванские правители, и при Менгу хотепе I страна была объединена.

2160—1785 г. до н. э. — Среднее царство. XI—XII династии. Аменемхеты и Сенусерты (XII династия). Египтяне вели войны с соседними ливийскими и переднеазиатскими племенами, покорили Северную Нубию. Возводили крепости на западной границе, в Верхней и Нижней Нубии. По-прежнему были сильны позиции номовой знати, но постепенно все большее значение приобретают люди незнатного происхождения. Опору царской власти составляло приближенное войнство.

На рубеже XVIII—XVII вв. до н. э. Египет вновь вступил в состояние раздробленности и поэтому оказался легкой добычей для гиксосов, вторгшихся из Азии в восточную Дельту.

1785—1580 г. до н. э. — II Переходный период. XIII—XVII династии. Период гиксосского владычества, длившегося 100—150 лет. Предание сохранило воспоминание о нем, как о страшном времени. Гиксосы не были сплочены и не смогли образовать единую державу. Правители Фив, оставаясь отно-

сительно независимыми, возглавили борьбу против завоевателей.

1580—1085 г. до н. э. — Новое царство. XVI—XX династии. Яхмос I, Тутмос II, Хатшепсут, Тутмос II', Аменемхеп IV, Тутанхамон, Эйс, Хоремхеп (XVIII), Рамсес I, Сети I, Рамсес II, Мернептах, Сети II (XIX). Яхмос I овладел крепостью гиксосов Аварисом на северо-востоке Дельты и довел борьбу до победы. При Тутмосе II южная граница Египта продвинулась за третий порог Нила, были организованы походы к Евфрату, разгромлено в Северной Месопотамии государство Миттани. При Тутмосе III походы в Сирию и Палестину, империя продвинулась до четвертого порога и северной окраины Сирии. Египет занял ведущее положение в Восточном Средиземноморье.

При Рамсесе I начались длительные войны с хеттами за господство в Сирии. Во время царствования Рамсеса II произошла знаменитая битва с хеттами у стен сирийского Кадша, с каждой стороны в которой участвовало до 10 тыс. человек (Рамсес пишет о победе, но египтяне не смогли взять города, а хетты преследовали их при отступлении). Война завершилась только на 21-м году царствования Рамсеса II мирным договором с хеттским царем Хаттусилисом II.

Вскоре на Египет обрушились волны завоевателей «народов моря» и ливийских племен. Серьезные внутренние потрясения проявились в частой смене правителей, мятежах и заговорах, в усилении позиций номовой знати (особенно в Фиваиде на юге страны). В сфере внешней политики упал военный престиж Египта, были утрачены иноземные владения.

1085—950 г. до н. э. — III Переходный период, XXI династия (Тапис). К началу XI в. до н. э. образовались два царства: Нижнеегипетское с центром в Танисе, на северо-востоке Дельты, и Верхнеегипетское со столицей в Фивах. Сирия, Финикия и Палестина вышли из-под египетского влияния.

950—525 г. до н. э. (525—332 г. до н. э.) — Позднее царство. XXII—XXVI династии (Ливийская, Леонтополь, Саисская, Эфиопская, Саисская). Ливийский военачальник Шешонк I (950—920 г. до н. э.), основатель XXII династии, не смог укрепить свою власть, Нижний Египет распался на ряд отдельных областей. В конце VIII в. до н. э. нубийский царь Пианхи захватил значительную часть Египта, в том числе и Фивы, поддержку завоевателям оказало местное жречество. Правитель Саиса а Нижнем Египте Тефнахт, опиравшийся на ливийцев, сумел возглавить борьбу с нашествием. Но с трех битвах нубийцы разгромили войско Тефнахта и дошли до Мемфиса, взяв город приступом. Власть над Египтом захватил нубийский царь Шабака, он захватил а плен нижнеегипетского фараона Бокхориса и заживо сжег его. В 671 г. до н. э. ассирийский царь Асархаддон разгромил фараона эфиопской династии И захватил Мемфис.

Освобождение Египта и его объединение осуществил основатель XXVI династии Псамметих I. Была установлена власть над Сирией и Палестиной, но не надолго: в 605 г. до н. э. египтяне были оттеснены вавилонским войском,

525—332 г. до н. э. — XXVII (персидская), эфемерные XXVIII—XXX династии. В 525 г. до н. э. в битве у Пелузия персидское войско во главе с царем Камбизом нанесло поражение египтянам. Камбиз был провозглашен царем Египта. Чтобы придать захвату законный характер создавались легенды о матримонильных связях персидских царей с египетскими царевнами и о рождении Камбиза от брака его отца Кира с Нитетис, дочерью фараона Априя.

Египет несколько раз добивался независимости от персидских царей, пока не был завоеван в 332 г. до н. э. Александром Македонским.

## 5. ПОЛИТИЧЕСКИЙ СТРОЙ ГОСУДАРСТВА ФАРАОНОВ

Именно в Египте степень централизации власти, вершину которой представлял фараон («большой дом»), достигла своего максимума. С древнейших времен правители новов свое могущество предопределяли связью с некими мистическими силами. В руках царя была сосредоточена огромная власть, основой которой являлись обширный земельный фонд, большие ресурсы рабочей силы и продуктов питания.

1. Божественность власти фараона, который считался одной из ипостасей бога Гора, сыном, сотворенным богами, и богом на земле. *Фараон — символ страны*, успех его деятельности — знак божественного покровительства, беды и разорения в случае узурпации власти.

2. *Главная функция фараона* — это выражение признательности богам (участие в религиозных обрядах, щедрые дары храмам, разветвленное строительство, в первую очередь храмовое, контроль за состоянием храмовой экономики и храмового хозяйства и др.). В этом состоит основная причина тесной связи между фараоном и жречеством (периоды в истории страны, когда фараон был номинальной фигурой, а вся полнота власти находилась в руках жрецов, дворцовые перевороты — свержение жрецами неугодных правителей).

*Фараон совершал обряд освящения храма*: разбрасывались крупинки смолы, затем фараон 12 раз булавой ударял в двери храма, освящал наос огнем и обегал храм, держа в каждой руке по сосуду или весло и угольник. Иногда вместе с фараоном храм обегал и священный бык, олицетворяющий бога Аписа.

Рамсес I и его сын до восшествия на престол были верховными жрецами Сета и священнослужителями с разными титулами культа барана (г. Мендес) и культа богини-змеи Уаджет. Рамсес II в начале царствования принял титул великого жреца Амона, но, в связи с многочисленными обязанностями, передал его другому лицу.

3. *Фараон — верховный собственник земли*, которому принадлежат права на нее и даваемую ею продукцию.

4. *В его функции входило решение вопросов войны и мира*, а также *технических проблем* (добыча воды в отдельных районах, строительство ирригационных сооружений, добыча полезных ископаемых).

5. *Фараон — высшая судебная инстанция*, а условиях отсутствия правового кодекса слово фараона имело силу закона.

6. *На фараона лежала функция распределения средств и регулирования торговли*.

7. *Назначение высших чиновников и управителей*.

8. *Вознаграждение заслуженных, воздаяние почестей*.

День фараона состоял из следующих действий-элементов: умывание, облачение, жертвоприношения, молитвы, наставления великого жреца, приемы и доклады, судебные заседания, религиозные церемонии, прогулки и развлечения.

Будучи еще наследниками престола, царевичи проходили серьезную подготовку, в первую очередь физическую (бег, гребля, стрельба из лука, верховая езда). Исследования врачами мумии Аменхотепа II подтвердили необычайную силу и мощь этого фараона, никому не под силу было натянуть его

лук, будучи рулевым на галере он миг без отдыха преодолеть значительные расстояния, в то время как его гребцы были совершенно без сил. Обязанностью царских детей была забота о лошадях и участие в конных состязаниях, которые проводились недалеко от Мемфиса в долине великих пирамид.

*Наиболее распространенным увлечением фараонов была охота.*

## 6. ЭКОНОМИКА СТРАНЫ

Земледелие. Экономическое развитие Египта Додинаического периода и периода Древнего царства определяли два взаимосвязанных условия. *Во-первых*, периодические и регулярные разливы Нила, *во-вторых*, слой наносного плодородного ила. В этот период сельское хозяйство стало в Египте основой экономики. Если посмотреть на Нил, то видно, что именно он является огромным оазисом. Благодаря ему Египет не превратился в пустыню. Но у Нила есть свои особенности. Он регулярно разливается, что помогает развиваться сельскому хозяйству. К середине июля вода в реке начинает прибывать благодаря ливням и таянию снегов на горных вершинах. Наибольшего уровня вода в Ниле достигает осенью, заливая большие прибрежные пространства. Тем самым на почве оседает ил, который река несет с верховьев. Вся плодородная почва долины Нила содержит огромные отложения речного ила. Благодаря этому ее легко обрабатывать, и она дает прекрасные урожаи. Все это стало предпосылкой для быстрого развития сельского хозяйства, даже несмотря на низкий уровень развития техники. Мощную реку Нил, которая не только орошала землю, но и отлагала при ежегодных своих разливах плодородный ил, человеку необходимо было «покорить» для того, чтобы она могла играть важную роль в развитии хозяйства. Без искусственных осушения и орошения долина Нила оставалась бы топкой низиной посреди зыбучих песков. Осваивать реку, т. е. копать оросительную сеть, насыпать водопреградные насыпи, содержать в исправности все эти сооружения, открывать и закрывать протоки, можно было при помощи несложных орудий — мотыги и корзины для переноски земли.

Еще до объединения существовали различия в освоении Верхнего (юг) и Нижнего (север) Египта. Более раннее земледельческое хозяйство возникло на юге. Уже в период Древнего царства наметились объясняемые различием природных условий хозяйственные особенности Верхнего и Нижнего Египта (специализация сельского хозяйства). Верхний Египет — преимущественно хлебный район. В районе Дельты — болота, дуга, пастбища, развитие скотоводства (быки, овцы, козы, ослы, гуеи, утки, голуби), виноградники (многочисленные находки сосудов с вином), сады (финиковая пальма, смоковница) и огороды. Выращивали ячмень и пшеницу-эммер, много позднее появилась настоящая пшеница. Вероятно, земледелие в Египте возникло самостоятельно и развивалось по-своему, поскольку в древности связи с Палестиной и Двуречьем не было.

Развивалось *льноводство*. Результат — производство льняного масла, ткачество (технологически совершенный ткацкий станок, веревки и канаты). Египту принадлежит честь открытия *пчеловодства*.

Прогресс в экономическом развитии становится очевидным после объединения страны, которое дало возможность приступить к постройке *гигантских пирамид*. Кроме того, развитие получили *астрономия* и *математика*. Сформировался календарь, отличающийся от современного на 14 часов



Сельскохозяйственный календарь делился на *три сезона: половодье,дыхождение и-сухость.* \*

В Египте сложилась *бассейновая система орошения*. Если после, слада паводка вода продолжала "оставаться па поле и земля долгое время была в состоянии жидкой грязи, сеятель бросал зерно прямо иод ноги стаду овец и баранов, которых выпускали на засеянное поле для стапывания зерна в землю и уплотнения почвы. Стада состояли из 3—10 гривистых длинноногих овей и двух баранов. Уплотняя почву и втапывая зерно в землю, стада, по существу, выполняли работу бороны. За стадом бежали погонщики — от трех до шести человек. Они загоняли овец и баранов в топ с помощью палок или веток с колючками и толстых бичей. В период Среднего царства было создано большое водохранилище, соединенное каналом с Нилом, и разветвленная сеть оросительной системы в Фаюмском оазисе.

**При** наличии *царского, храмовых и частного хозяйств* ведущую роль в экономике, особенно при V—VI династиях, играло *вельможное хозяйство*. Земля находилась Б государственной собственности. Большинство населения составляли земледельцы-феллахи, объединявшиеся в общины.

Вершину социальной пирамиды представлял собой *фараон*, ниже по статусу — избранный круг *придворных, жрецы и писцы*, нижняя ступенька — *труженики-крестьяне*.

## 7. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ РАННЕЕГИПЕТСКОГО ОБЩЕСТВА

1. *Невыраженность общины*. Община поглощена властью; включена в систему царско-храмовых и вельможных хозяйств.

2. *Обилие вельможных хозяйств*. Должностные и личные, полученные по наследству, должностные хозяйства в распоряжении региональных управителей - номархов и других сановников, считавшиеся платой за должность, находились во временном владении должностного лица.

Должностные и вельможные владения тяготели к царско-храмовому хозяйству и в периоды ослабления центральной власти, а чаще по специальному указу фараона, получали иммунитетные права: освобождение от налогов в казну, или просто становились наследственными владениями.

В древнеегипетских хозяйствах были большие поля, которые обрабатывали отряды работников, «слуг цари», урожай с которых шел в казенные амбары. «Слуги царя» получали либо выдачи из казенных амбаров, или наделы, за пользование которыми они, возможно, тоже платили налоги. Орудия труда «слуги царя» получали со складов хозяйства.

«Слуги царя» - неполноправные граждане: земледельцы, ремесленники разных специальностей, но все подчинены начальникам.

### 3. Поглощенность населения государством.

#### А. Господство государственного хозяйства.

Ремесло. Одним из наиболее ранних видов ремесленного производства была обработка камня. Совершенствуясь с течением времени, этот вид ремесла достиг значительных высот. Добыча камня осуществлялась в каменоломнях, преимущественно расположенных в пустыне. Добывали известняк, кварцит, песчаник, гранит, диорит, алебастр. На рудниках в районе Коптиса, в стране Иканта (южнее 2-го порога; в Нубии велась добыча золота. Способ добычи: для хрупкости скалу нагревали и вбивали металлические клинья в направлении рудоносной

жилы, обломки размалывали и промывали, пока не оставались только золото. На Синае добывали бирюзу и малахит.

*Наиболее распространенные ремесленные специальности:* резчики по дереву и камню, точильщики каменных ваз, ювелиры и гранильщики, оружейники, изготовители металлических сосудов, столяры, мастера по изготовлению колесниц. Хотя изображения показывают одновременное осуществление ремесленниками нескольких операций (Собтесывание, полировка, роспись статуи и. нанесение иероглифов), вероятно, что была установлена их четкая последовательность. Это сказывалось на эффективности работы, выполняемой в рекордные сроки, особенно в мастерских скульпторов. Кожевники изготавливали сандалии, сумки, пергамент, шлемы, снаряжение, сбрую, колчаны, обтянутые кожей щиты. Была известна технология тиснения кожи (орнаменты).

Исполнение преимущественно заказов фараона и храмов требовало от художников знаний в области литургии, мифологии, атрибутов царской власти и всех богов (ловкие копии египетских образцов были сделаны финикийцами с-такими ошибками, что привели бы египтян в ужас).

*В период Среднего царства возникло производство стекла. Самым тяжелым видом работ была формовка кирпичей* (на берегу реки, постоянно в соприкосновении с водой, илом и соломой, сушка кирпичей под палящим солнцем; т. к. они переворачивались каждые 8 дней). На этих работах использовались иностранцы, как свободные, так и пленные. Известен пример, когда к формовке кирпичей были привлечены жившие в Египте евреи).

Торговля. Большие владения могли непосредственно обмениваться продукцией. Но имела место и продажа продукции торговцам, которые непосредственно занимались ее реализацией. Существуют неоднократные упоминания, видимо, о денежной единице «шетит». Но она была *ЧИСТО* теоретической и не имела монетного эквивалента, однако, несмотря на это, все знали количество золота, серебра, меди по весу 1 шетит. Продукты и товары оценивались в шетит, но оплата производилась по курсу в золоте, серебре или в количестве товаров. В эпоху Рамсесов шетит вышел из употребления.

*Ввозили кедровый лес из Библа* (был одним из центров египетской торговли в Сирии, такого рода центры были и в Палестине), *строевой и мачтовый лес, киликийскую сосну, смола для лаза мачтования, золото, слоновую кость, мерное дерево, меха из Нубии*. Известны изображения снаряжения морских экспедиций а Азию. Некоторые виды товаров привозились из соседних областей — Ливии.

Бурный экономический рост пришелся на период Павиго царства, что стимулировалось притоком огромного количества сырья, скота, золота, дани и рабочей силы в виде пленных. *Широко начинают применяться орудия из бронзы*. Железо известно, но в силу дороговизны считалось почти драгоценностью. Стали широко употребляться усовершенствованная соха, ножные меха з металлургии, вертикальный ткацкий станок.

*Развивается неизвестное ранее коневодство. Делаются попытки выращивания новых сортов Оер&ио ев*, вывезенных из Азии — гранатовое, оливковое, персиковое дерево, яблоня, вишня, миндаль и др.

## 8. РЕЛИГИЯ ДРЕВНИХ ЕГИПТЯН

Египетская мифология была создана и IV IIIC. ДО П. J. Вероятно, в Египте не было единой религии, как как и



каждом номе и городе был собственный особо почитаемый йог и пантеон богов: Фагом, Сумену — Собек (крокодил), Мемфис, Она — Амон, бык Апис, Ишгун — Тот (ибис), Даманхур — «Город хора». Санхур — «Защита Хора\* — Гор (сокол), Бубаст — Бастет (кошка), Имет — Уаджет (змея). Поклонялись не только богам и животным, но и растениям (сикомора, священные деревья).

Великий пантеон богов в разных формах почитали везде. *Эниада* — изначальная девятка богов. *Атум символизирует первоначальное и вечное единство всего сущего*. Согласно гелнопольскому сказанию, Атум, создавший сам себя, возник из первоначального хаоса — Нупа вместе с первозданным холмом. Сам себя оплодотворив, родил, выплюнув изо рта, богов-близнецов воздух Шу и влагу Тефнут. Появление детей у Атума влечет появление двойственности. Тефнут и Шу породили Геба — бога Земли и Нут — богиню неба, после чего Шу их разделил. Это особенность египетской мифологии, в других мифологических системах Земля имеет женское начало, а небо — мужское. Прежде чем Шу разъединил своих детей, у них родились Исида и Нефтида, Осирис и Сет. Каждый бог эннеады держит D правой руке символ жизни — *анх*, а в левой руке символ власти — *уас*. Причем мужские фигуры находятся в движении слева направо.

В Мемфисе Атума отождествляли с Птахом. Причем Птах, создавший богов, предварительно задумал свое творение в сердце и назвал их имена своим языком. Птах творил мыслью и словом. В Анну имелся храм, посвященный Атуму. Также существовал холм, с которого, как гласило предание, впервые поднялось Солнце.

*Солнце почитали в форме бога Ра*. В дальнейшем, с возвышением пятой династии, происходившей из Анну, образ Атума и Ра начал совмещаться — Ра-Атум (Амон-Ра). Тесно связан с Солнцем и Хепри, которого изображали в образе названного жука — скарабея. В этом проявлялись аспекты воплощения Солнца: Хепри — утреннее солнце, Ра — дневное и Атум — вечернее. Согласно одному из сказаний, днем Ра плывет по небесному Нилу в барке Манджет, вечером пересаживается в барку Месектет. Далее происходит ежесуточная битва между силами света и тьмы: между Ра и его злейшим врагом — огромным змеем Апопом, после чего Ра вновь возвращается в проявленное состояние.

*Огромное значение в Египте имел загробный культ*, теснейшим образом связанный с мифом об Осирисе. Умирала телесная оболочка человека, душа отправлялась на суд Осириса.

Структура души (оболочки)

1. Кат — означает физическое тело.

2. Анх — прана, или биоэнергетическая оболочка человека.

3. Ка — эмоции человека, его астральный план.

4. Аб — мысли

5. Ба — вечная жизнь, план Высшего разума, истина в неискаженном виде.

6. Акху — истина любви.

7. Атму (Саху) — воля.

Душа должна пройти через 3 этапа — через 3 небесных мира, которым соответствовали три пункта церемонии Погребения фараона.

*Первый этап* — нисхождение в подземный мир, где живут демоны-разрушители. Следовало пройти через 9 дверей, каждая из которых находилась под строжайшей охраной. Самое большое испытание — прохождение через девятую дверь, где происходила встреча со змеей, кольца которой означают привязанность к миру. Для того чтобы не утонуть в этих кольцах (волнах иллюзии), необходимо было открыть внутренние силы и внутреннее зрение. Церемония отверзания глаз фараону, соответствующая этому этапу, проводилась в Анну.

*Второй этап* — пребывание в сердце подземного мира, где человек встречался с собственной тенью. Демоны тьмы — отражение его недостатков — терзали душу, и задача состояла в том, чтобы сила света оказалась сильнее своей тени. Если эта борьба проходила успешно, то умерший вновь пробуждал три основных качества своей души. Он *открывал свой рот*, через который проявлялась магическая сила — Хека, сила души, побеждающая любую тень. Для фараона церемония отверзания рта проходила в Кхеме. Далее он *узнавал свои сокровенные имена*, что давало возможность понять, кто он такой: откуда пришел и куда идет. Третье качество — *собственное сердце*, глубокое осознание всего что есть, было и будет.

*Третий этап* — этап преображения. По образу и подобию Солнца душе умершего необходимо было пройти через 12 стадий преображения — 12 часов дня. Третьему этапу соответствовала церемония «отверзания сердца», проводившаяся в пирамиде Хуфу.

Далее душа должна победить границы пространства и времени. После этого она, пройдя формы, обретает тело Славы и достигает Дуата (высшее, самое требовательное достижение пути движения души). После прохождения всех испытаний душа оказывалась в чертоге Маат (месте пребывания 42 богов), представляла перед лицом Осириса и 42-х богов, окружавших его. Маат — богиня истины, жена Тота и дочь Ра. Иероглиф Маат — страусовое перо, означающее легкость правды.

Умерший произносил «Исповедь отрицания», включавшую 42 пункта, а затем проходил процедуру взвешивания сердца: на одной чаше весов помещалось сердце, на другой — перо богини Маат. Если равновесие весов не нарушалось, душа оправдывалась (оживление для счастливой жизни на полях иару), если тяжелее, то сердце пожирало чудовище Ам-Мит (обратная сторона Сфинкса). Только в самой чистой душе не может быть найдено никакого зла, и она провозглашается Хакхеру — тот, кто говорит правду, его сердце легче пера Маат. В противном случае душа вынуждена воплощаться раз за разом, двигаясь к обретению мудрости.

Светлая душа, Хакхеру, имеющая право путешествовать на ладье вместе с Осирисом, может тоже воплотиться, но только из сострадания. Если сердце такое же легкое, как перо Маат, то душа получает титул слуги Осириса и рождается на Земле ради поиска мудрости.

## ГРЕЧЕСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

### План

1. Причины расцвета греческой цивилизации,
2. Микенская культура.
3. Развитие литературы и философии.

### 1. ПРИЧИНЫ РАСЦВЕТА ГРЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Мировая история очень высоко оценивает культуру Древней Греции. Практически все известные мыслители, вне зависимости от принадлежности к различным эпохам, уверены в том, что древнегреческой культуре по праву принадлежит исключительное положение. «Греческим чудом» назвал цивилизацию Древней Эллады французский историк XIX века Эрнест Ренан. И это отнюдь не кажется преувеличением. Что же побуждает людей так высоко оценивать греческую культуру? Ведь всем известно, что греческой цивилизации не принадлежит право называться самой древней культурной цивилизацией, И притом она далеко не единственная. Казалось бы, что Древнему Востоку надо было отдать пальму первенства. Например, Древнему Египту или цивилизации вавилонян.

«Чудо» греческой цивилизации объясняется необычайной быстротой ее расцветом. Древний Египет находился уже в начале III тыс. до пашей эры на такой ступени развития, которая дает право считать ее переходной от варварства к цивилизации. В VII—V вв. до н. э., в так называемый период «культурного переворота», и создается греческая цивилизация. Именно в Греции возникает первая в истории демократия новая форма государства. Греция опередила все древневосточные государства во всем: в науке, в философии, в литературе, в изобразительном искусстве. И это несмотря на то, что те цивилизации уже развивались на протяжении трех тысяч лет.

Никто пока еще не смог объяснить загадку такого быстрого расцвета греческой культуры. Да и сами греки находились на распутье. И нее же они пытались как-то объяснить такой феномен. Первые попытки были предприняты ими уже в V в. до н. э. Греки были уверены, что многим достижениям своей культуры они обязаны именно Древнему Египту. Среди первых греков, признавших ВЛИЯНИИ Египта на греческую культуру, был известный историк Геродот. Он очень ценил достижения египтян, Сигфату принадлежит утверждение, что Пифагор должен быть благодарен философам Египта за расшифровку многих понятий. Аристотель был уверен, что именно ата страна стала родиной теоретической математики. Фалес, родоначальник греческой философии, пр происхождению был финикийцем. Ему посчастливилось побывать в Египте, где он учился у жрецуи, заимствовал у них представление о роде как первоначале всего сущего, а также знания по геометрии и астрономии.

Похожие сведения мы встречаем о Гомере, Дикурге. Демокрите, Гераклите и еще о многих других выдающихся деятелях греческой культуры. Попытаемся найти причины такс\* го поклонения древневосточной цивилизации. Их существует несколько. Греки, знакомясь с культурой стран Древнего Востока, па самом деле пытались многое заимствовать. Их прельщало и то, что очень часто они находили между своей и древневосточной культурой черты сходства. Тем более, что

им было известно о том, что восточная цивилизация имеет гораздо более глубокие корни, нежели их собственная.

Второй причиной поисков корней своей культуры у восточных цивилизаций стал и тот факт, что древние греки очень уважали старину. Впрочем, как и все древние общества. В результате этого они готовы были отдать пальму первенства Востоку, приписывая ему и свои собственные достижения.

В современной науке есть и другие объяснения происхождения древнегреческой цивилизации. Ученый Ренан видел причину такого глобального расцвета греческой культуры в свойствах, которые, по его мнению, прис/тствуют в арийских языках. Это абстрактность и метафизичность. Ученые усматривали как одну из возможных причин и невероятную одаренность древних греков. Некоторые ученые считают, что причины следует искать в конкретной исторической действительности I тыс. до п. э. Есть ученые, которые не усматривают в культуре Греции никакого «чуда». Известный ученый из Швеции Андре Боннар пишет в своей книге, что культура греков основывалась на рабстве, И вообще, греческого народа не миновали те этапы, которые прошли Б своем развитии все народы. Ученый пишет: «Отправной точкой и объектом всей греческой цивилизации является человек. Она исходит из его потребностей, она имеет в виду его полн-у и его прогресс. Чтобы их достичь, она вспахивает одновременно и мир, и человека, один посредством другого. Человек с мир, в представлении греческой цивилизации являются отражением и друг другого — это зеркала, поставленные друг против друга и взаимно читающие одно в другом\*».

Культура и философия древних греков помогли развитию и европейской культуры. Именно Древняя Греция показала человека как совершенное и прекрасное "ворение природы. Во всех сферах духовной и социально-политической жизни проявился гений, талантливость греческой цивилизации. Нго можно проследить и 13 поэзии, архитектуре, скульптуре, живописи; политике, науке и праве. Грекам удалось создать науку, которая до сих пор помогает ученым делать все новые и новые открытия. Европейцы переняли по большей части наследие микенской цивилизации.

### 2. МИКЕНСКАЯ КУЛЬТУРА

Микеицы славились своим зодчеством, У них очень много великолепных дворцов-цитаделей, массивных архитектурных комплексов. И таких комплексах находилось множество обширных кладовых и помещений культурного и административного назначения. Дворцы были средоточием военной и религиозной жизни. Б такой цитадели нее проходило строжайший учет, начиная от реальных и запланированных поступлений. Учитывалась в основном продукция ремесла и сельского хозяйства. Во дворце следили за всем: за организацией рабочей силы, военного дела, выдачей продовольствия лицам, выполняющим какую-либо работу. Во главе деятельности двор-

ца находился царь-жрец (ванака). Он был обязан сохранять «священный порядок в природе».

Люди в таком обществе были полностью зависимы от религиозного мировоззрения. У древних греков долгое время существовала идея божественного происхождения каждой профессии. Еще у Гомера можно наблюдать детальное описание многих ремесел. Гефест и Дедал, по мнению все того же Гомера, были их творцами.

*Микенцам присуще мифологическое мировоззрение.* Внезапно дворцовая система исчерпала свои возможности и канула в небытие. Зато выросли новые силы: родовая аристократия и сельская община, которые стали относиться к противоположным лагерям. Гомер пишет об этом в своем эпосе, где уже вместо царя главным становится «басилевс», что означает военного предводитель. По мнению Гомера, «басилевсы» ведут свою родословную от богов. Гомер с помощью своих произведений пытался воздействовать на умы древних греков. Его герои стремились в любой ситуации не забывать о чести, славе и стыде. Это же было и нормой жизни человека у микенцев.

*У древних греков демократизм был главным в их жизнеустройстве.* В основе государственного устройства лежала свобода. Человек имел право на частную собственность (средства производства и, конечно же, земля). Это право становилось гарантией личной свободы гражданина. Он имел право продать либо передать по наследству свою частную собственность, имел право свободно распоряжаться произведенными товарами. Среди прав у микенцев были права непосредственного влияния на формирование внутренней и внешней политики государства и на антимонапольные законы, которые препятствовали концентрации экономической и политической власти в руках одной личности, семьи, сословия, класса. Что же являлось недостатком при таком вроде бы справедливом строе? Только полноправный гражданин именно этого государства и только в пределах своего государства обладал свободой. Если учесть, что в те времена существовало порядка 2 тысяч государств в Древней Греции, то можно понять, почему это считается недостатком. Иммигранты и женщины, даже находясь в собственном государстве, не имели таких свобод. То же самое можно сказать и о рабах.

*У греков была заметно развита скульптура.* Она постоянно развивалась. И хотя была заимствована у цивилизации Египта, постепенно стала поражать своей живостью и большей индивидуализацией очертаний. Со временем она перестает быть похожей на застывший символ и начинает отражать динамику отношений полноправных граждан полиса.

*Развивалась и греческая архитектура.* Сначала греки увлеклись строительством храмов. Затем все увеличивается строительство важнейших центров полиса — агоры. Это площадь для собрания народа, чтобы решить политические и экономические проблемы. На ней начали строиться здания, которые предназначались для различных общественных нужд — разного рода правительственных учреждений, собраний и т. п. Появляются здания булевтерия, театра, гимнасий, палестры, стадионов. Древние греки создали оригинальные разработки формы храмов и их деталей. Древнегреческая цивилизация удивительным образом чувствовала пропорции воздвигнутых сооружений, никогда не принимая чувство собственного достоинства свободного гражданина. Со времен эллинизма в греческой архитектуре появляются дворцы царей, виллы царских вельмож и состоятельных людей. В городах появляются канализация и водопроводы.

Античная культура появилась как цивилизация городов-государств и оставалась до своего конца таковой, несмотря на утрату городами права на проведение независимой внешней политики, подкрепленной собственными самостоятельными вооруженными силами. По из-за все большего наступления центральной императорской власти на права муниципального самоуправления (вплоть до драконовского налогообложения Юстинианом) города все же приходили в упадок.

### 3. РАЗВИТИЕ ЛИТЕРАТУРЫ И ФИЛОСОФИИ

Формируются города, а вместе с ними и греческая литература. Возникают новые жанры, которые в дальнейшем будут влиять на всю европейскую литературу. В архаическую эпоху были записаны образцы, созданные в темные века дописьменного эпоса, в частности «Илиада» и «Одиссея» Гомера, которые стали предметами школьного образования не только в гимназиях античности, но и о гуманистической (классической) гимназии нового времени. *Эпос постепенно уступает место лирике*, ведь аристократы, чьей средой и был эпос, отдают свои позиции демократии. Эпоха архаики подарила миру многих талантливых поэтов: Алкея, Сапфо, Анакреонта, Архилоха и многих других. Классическая эпоха знакомит греков с драмой, а соответственно возникают в каждом городе и театры. Появляются драматурги: Эсхил, Софокл, Еврипид — трагики, Аристофан — комедиограф. *Исэгория* (равная свобода слова для всех граждан) и *исonomia* (политическое равноправие) *приводят к расцвету ораторского искусства.* Демосфен и Сократ стали известны благодаря своему ораторскому мастерству, а также политической деятельности. И они не были одиноки. Существовало множество великодушных ораторов, которые умели красноречиво убедить народ.

*Возникает историография*, известными представителями которой были Гекатей Милетский, Геродот и Фукидид. *Воярастает и роль греческой философии.*

В неразрывной связи с философией *получает свое развитие и наука древних греков.* Известно, что уже в античности у нее были достижения, которые до сих пор используются современными учеными. Современные математика, геометрия, медицина и астрономия являются, по сути, продолжением науки древности. На должном уровне находилась и техника. Следует учитывать, что во времена античности она не имела такой тесной связи с научными достижениями, как в современности. Это вызвано тем, что райский труд был гораздо дешевле, а значит, выгоднее технических разработок. Исключение составляла только военная техника. Несмотря на это, инженеры и техники за тысячу лет от эпохи классики и до конца античности дали сравнительно сильный толчок развитию производительных сил, расширили ассортимент товаров потребления, повысили их качество, увеличили их количество. Научные изобретения также использовались в судостроении, подземных механизмах, горной промышленности, водном хозяйстве (это и трубопроводы, и водяное колесо). Использовалось давление пара и воздуха. И хотя древние греки применяли рабский труд для удешевления работы, тем не менее именно в античности были созданы прогрессивные конструкции плутов, косилки, жатки и водяные мельницы.

*IV век до н. э. стал веком, когда полностью сформировалась греческая система образования.* Греки имели возможность получить общее энциклопедическое образование (энкюклиос пай)

дейя). Такое образование было распространено в Риме, во времена христианского средневековья и даже в период нового христианско-демократического времени (имеется в виду классическая гимназия, гуманитарное образование). К тому же извес-

тные классические языки, к числу которых принадлежат древнегреческий и латынь, прочно вошли в лексику многих других языков, даже и неевропейских, навсегда связав в единое целое культуру прошлого с культурой настоящего.

## УЧЕНИЕ ПЛАТОНА О ГОСУДАРСТВЕ

### План

- 1. Проблема государственного устройства
- 2. Отрицательные формы правления.
- 3. Почему государство Платона тоталитарно.

### 1. ПРОБЛЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО УСТРОЙСТВА

Человечество до сих пор не может решить проблему, возникшую много веков назад, но до нынешнего времени так и не нашедшую однозначного решения. Это проблема государственного устройства.

• Каким же государство должно быть в «идеале»? Некоторые придерживаются мнения, что «идеальное» государство — это, прежде всего, мощное государство с хорошо развитой экономикой. Другие вкладывают в это понятие иной смысл. По их мнению, это такое государство, в котором свобода и равенство являются приоритетными величинами. В итоге проблема государственного устройства становится проблемой осмысления человеческих ценностей, блага для человека и его свободы. Еще Платон в своем трактате «Государство» пытался разобраться в этой дилемме.

Древнегреческий философ Платон родился очень давно. Никто точно не знает даты его рождения. Предполагают, что это 427 г. до н. э. И умер Платон в 347 г. до н. э. Хотя прошло достаточно много времени со дня опубликования важнейших трактатов Платона, нельзя сказать, что интерес к его творчеству и нынешнее время стал ослабевать. Напротив, всем интересно мнение человека, жившего более двух с половиной тысяч лет назад, тем более, если таким человеком является сам Платон. Современные ученые склоняются к единому мнению, что, не имея трактатов Платона, мы не только бы хуже знали древних греков, но, и что удивительно, хуже бы могли познать самих себя.

Социально-политическим вопросам Платон посвятил несколько своих произведений: трактат «Государство», диалоги «Законы», «Политик». В своих трактатах Платон использует форму диалога: происходит полемика между Сократом и — такими известными философами, как Сократ и сам ученый — Главконом, Адимантом, Кефалом. Платон в своих произведениях представляет себе модель идеального государства. Это не значит, что где-либо он мог такое увидеть, чтобы затем призвать все народы к построению именно этого государства. Речь идет об утопическом государстве, которого не существует в природе. Однако это не означает, что философ не пытался призвать власти к построению лучшего государства, Платон жил в те времена, когда Сицилией управляли тираны. Философ несколько раз пытался повлиять на развращенного Дионисия, чтобы тот прекратил кровопролитие и деспотию на Сицилии. Однако его попытки не увенчались успехом. Мало того, афинскому философу пришлось на себе испытать ужасы.

тирании: несколько раз его пытались изгнать из города, а однажды чуть было не продали в рабство.

До того, как рассматривать «идеальное» государство Платона, необходимо уяснить, что в современных ему государствах не устраивало философа, какие черты он находил отрицательными в существующих правительствах. По мнению Платона, во времена «золотого века» все государства и общества обладали «совершенным строем». Позже они «испортились» благодаря «господству корыстных интересов», которые диктовали соответствующие поступки людей. Беря за основу степень корысти в государственных правлениях, *Платон выводит четыре разновидности государств:*

1. *Тимократия.* У власти здесь находятся честолюбцы, однако государство сохранило черты «совершенноГО строя». Государство такого типа освобождает правителей и воинов от ремесленных и земледельческих работ. Правители большое внимание уделяют спортивным упражнениям, хотя и здесь уже заметно желание обогатиться. Спартанский образ жизни с помощью жен превращается постепенно в роскошный, а это само по себе есть началом олигархии.

2. *Олигархия.* Такое государство имеет четкое деление на правящий и подчиняющийся классы — богатых и бедных. Бедные полностью подчинены господствующему классу, делая его жизнь совершенно беззаботной. Дальнейшее развитие олигархии ведет к ее перерождению в демократию.

3. *Демократия.* При таком строе разобщенность бедных и богатых еще более усиливается. В связи с этим начинаются восстания, порой кровопролитные, возникает борьба за власть. Это в конце концов приводит к самой худшей государственной системе — тирании.

4. *Тирания.* Платон считает, что избыток определенных действий ведет к прямо противоположному результату. Так случилось и с демократией. Возникает такое государственное устройство, при котором свобода отсутствует вообще. Страна находится под управлением одного-единственного человека — тирана.

### 2. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ ПРАВЛЕНИЯ

Платон пытается противопоставить утопическое видение государственного устройства всем отрицательным формам государственной власти. Философ много рассуждает о месте правящего класса. Он считает, что править «идеальным»

государством должны обязательно философы, чтобы в державствовали разум и рассудительность. Благодаря философам в странах установится благосостояние и справедливый государственный строй. Платону свойственно сомневаться а том, что новшества улучшат благосостояние людей, ведь он мечтает об истинно «идеальном» государстве, а идеальное улучшить невозможно. Философам выпало, по мнению Платона, охранять порядки «идеального» строя. По всей видимости, в обязанности философов входила охрана всех людей от порока, а пороками являлось любое нововведение и общество. Благодаря все тем же философам устройство «идеального» государства будет подчинено законам разума и справедливости, хотя не будет там и места чувствам.

В государстве Платона есть люди, которым отведена роль управителей. Однако есть там место и для тех, кто занимается ремеслом и земледелием. *Согласно Платону, основным законом существования «идеального» государства является то, что каждый член этого государства должен заниматься исключительно тем делом, к которому чувствует пригодность. В связи с этим философ разделяет всех жителей на три класса. В низший класс им объединены люди, в обязанность которых входит занятие ремеслом либо земледелием, или же та категория людей, которая связана с ремеслом, торговлей и земледелием. Соответственно — это ремесленники, торговцы и земледельцы. Независимо от того, что земледельцы и торговцы могут значительно отличаться друг от друга по своим качествам, уму и прочим категориям, Платон все же утверждает, что все они находятся примерно на одной ступени нравственного развития. Внутри класса есть четкое разделение функций и труда: ремесленник не может заняться торговлей, а торговец — земледелием.*

Только нравственные критерии могут определить принадлежность человека ко второму и третьему классам. Второй класс соответственно — это *класс воинов-стражей*; третий — *класс правителей-философов*, Платон придерживается мнения, что нравственность этих людей гораздо выше нравственности представителей первого класса.

Платоном создается тоталитарная система разделения людей на разряды. Одно утешает: человек может (путем длительного воспитания и самосовершенствования) перейти в другой класс. Кстати, переход возможно осуществить только под руководством правителей. Что удивительно, Платон не отрицает вероятности появления даже среди правителей «неподходящего» человека, и тогда его нужно без сожаления понизить. Платон выводит такую «формулу успеха» существования государства: для благосостояния «идеального» государства каждый его житель обязан заниматься только тем делом, для которого он приспособлен наилучшим образом. Если же такое произойдет, но случится это внутри своего класса, то это не нанесет большого урона обществу. Когда же возникнет ситуация незаслуженного «превращения» представителя первого класса во второй, либо второго в третий, то это может стать причиной краха государства. Это будет считаться преступлением против системы. В своем трактате «Государство» Платон утверждает, что у «идеального» государства\* должно быть, по меньшей мере, *четыре добродетели: мудрость, мужество, рассудительность, справедливость*.

Понятно, что все без исключения жители не могут обладать мудростью. Однако этим качеством обязаны владеть правители-философы, ведь им поручена управлять государством. Следовательно, они просто обязаны принимать мудрые реше-

ния. А вот мужеством, должны обладать, помимо правителей-философов и воины-стражи.

Первыми двумя добродетелями могут обладать только определенные классы. Однако рассудительность должна быть присуща всем членам общества. Это создаст особую гармонию в отношениях и управлении. Четвертая добродетель — справедливость. Под ней автор понимает уже рассмотренное выше разделение на классы, которое и считает самым справедливым. Получается, что для Платона кастовое деление имеет огромное значение. Фактически, его нарушение будет считаться ужасным преступлением. Получается, что «идеальное» государство по Платону постепенно начинает приобретать те же недостатки, которые сам же автор относил к основным недостаткам «порочных» государств. Например, следует обратить внимание на расслоение общества в олигархическом государстве.

Что удивительно, Платон, живший в EG времена рабовладения, не уделяет абсолютно никакого внимания рабам. В его трактате все производственные заботы низложены на земледельцев и ремесленников. Платон же утверждает, что в рабство можно обращать исключительно «варваров», которые не относятся к эллинам, во время военных действий. И тут же замечает, что война недопустима в «идеальном» государстве. Она может возникать только в порочных государствах. Следовательно, в «идеальном» государстве рабов не будет. Это совсем не означает, что Платон выступает против угнетения человека человеком. Согласно его мыслям, высшие касты не должны во имя сохранения единства обладать частной собственностью. В диалоге «Законы» Платоном также обсуждаются проблемы государственного устройства. Однако в этом диалоге философ решает основные хозяйственные заботы переложить на плечи чужестранцев и рабов, хотя и тут осуждает войны.

### 3. ПОЧЕМУ ГОСУДАРСТВО ПЛАТОНА ТОТАЛИТАРНО

Известно, что Платон делит людей на касты. Тогда кто же сможет верно определить принадлежность человека к определенной касте? По всей вероятности, в «идеальном» государстве функция разделения выпадает на долю правителей-философов. Они, безусловно, будут руководствоваться законом, ведь он — самая главная составляющая «идеального» государства. *Закон должен выполняться всеми без исключения, даже детьми*. Выходит, что правителям-философам вручаются судьбы всего народа. Они имеют право не только: ой, делить способности людей, но и регламентируют брак. *Могут убивать маленьких детей с физическими недостатками (ориентируясь на государственное устройство Спарты).*

Философы являются правителями всех остальных классов, стараясь во всем ограничить их свободу. Бонны, им нужны для того, чтобы держать в повиновении низшие касты. Все это только лишний раз подчеркивает несправедливость такого государственного устройства. К тому же воинам запрещено жить рядом с ремесленниками и остальными людьми труда. Люди из низших каст обязаны обеспечивать высшие касты всем необходимым. Высшие должны охранять и направлять во всем низших, при этом уничтожать слабейших и контролировать жизнь остальных. Согласно современным понятиям, такой всесторонний контроль над всеми поступками человека, которые он должен совершать самостоятельно, станет при-

ной разобщенности людей, их недовольства и зависти. Но этого не происходит в «идеальном» государстве. Платон считает, что такое управление сблизит людей, создаст определенное единство. Во времена «золотого века» людьми управляли боги, да и люден рождала сама земля. В те времена человеку не нужны были материальные блага, поэтому он много времени посвящал занятиям философией. *Единство древних было обусловлено единой матерью землей и отсутствием родителей-людей*. Платон стремится создать подобное общество. Ему хочется «обобществить» и имущество, и даже жен с детьми. Платон мечтает о тех временах, когда никто не сможет назвать не только вещь, но и жену своей. Согласно его идеям, мужчины и женщины не имеют права вступать в брак по собственной воле. Платон подтверждает, что тайно браком управляют философы, пытаясь свести лучших с лучшими, а худших, соответственно, с худшими. Родин ребенка, мать тут же его лишается — у нее его отбирают Дети возвращаются спустя какое-то время матерям, но никто не может сказать, чей ребенок им достался. Все мужчины в пределах касты считаются отцами всех детей, а все жепщины — женами для всех мужчин. Получается, что *для Платона общность детей и жен будет самой высокой формой единства людей*—

Такая общность присуща и для воинов-стражей. Им автор уделяет достаточно много внимания в своих трактатах. *Он считает, что отсутствие вражды в классе воинов станет одной из причин единства низшего класса*, что приведет к отсутствию восстаний. Согласно идеям Платона получается, что *правящие классы «идеального» государства являются коммунистическим единством*. Все это не допускает в высших кругах богатства или бедности, что, согласно логике автора, должно уничтожить среди них раздоры. По Платину прообраз власти — это пастух, стерегущий стадо. Если разობроть иерархию государственного устройства согласно платоновским идеям, то можно попятть, что пастухом в таком государстве будут правители, а воинам определена роль сторожевых собак. Для содержания стада овец в идеальном порядке пастухи и собаки должны придерживаться единства в сших действиях-. Правители платоновского государства обращаются с людьми, словно мудрые, однако жестокосердные пастухи со своими овцами. Одних предлагают с кем-то скрестить, других отдать на бойню. Если смотреть на такой режим с точки зрения современного человека, то можно сделать нтод: *это тоталитарная система, в которой кучка мудрых людей подчиняет своим желаниям, пусть и разумным, все действия и поступки большинства*.

Как же так получилось, что Платон, мечтая создать «идеальное» государство, основанное на принципах разума, сотворил одно из страшнейших тоталитарных государств? Сначала необходимо выяснить, что конкретно понимал Платон под словом «идеальное» применительно к государству. Он считал «идеальным» такое государство, которое устроено лучшим образом. К тому же очень важной Для Платона является идея государства.

Чт> же такое «лучшее государство»? Платону принадлежит мысль, что все несчастья людей возникают из-за постоянных ссор, раздорой, отсутствия общности, неимения хорошего начальства. Такой порядок возможен Только но время мира Л по время нойн есть и порядок, и единство. Людей сближает единая цель. К тому же благодаря жестокому порядку и мудрым начальникам, а также постоянному контролю над жилЕью большинства, люди могут добиться всего того, что имПЪн сделать, живя по другим правилам. Поэтому Платон мечтает п таком порядке, чтобы люди жили словно на войне.

но при этом не погибали. Тогда у них будет единая цель, идные устремления и единый правопорядок.

Платон ориентировался па «образцовую» жизнь елиартанцев. Именно ее он видел прообразом «идеального» государства. Конечно, государству будет больше пользы, если ремесленник останется ремесленником, а не етадет писать трактаты, но если ориентироваться на современные суждения о человеческой свободе, то платоновское государство представляется квинтэссенцией тоталитаризма. В «Законах» Платона есть цитата, которая словно еще раз подтверждает тоталитарную сущность государства: «...никто никогда не должен оставаться без начальника — ни мужчины, ни женщины, Ни в серьезных занятиях, ни в играх никто не должен приучать себя действовать по собственному усмотрению: нет, всегда — и на войне, и я мирное время — надо жить с постоянной оглядкой на начальника и следовать его указаниям... Пусть человеческая душа приобретает навык совершенно не уметь делать что-либо отдельно от других людей, и даже не понимать, как это возможно. Пусть жизнь всех людей всегда будет возможно более сплоченной и общей. Ибо пет и никогда не будет ничего лучшего... в деле достижения удачи, а также победы на войне. Упражняться в этом надо с самых малых лет... Надо начальствовать над другими и самому быть у них под началом. А безначалие должно быть изъято из жизни всех людей, и даже животных, подвластных людям».

*Для Платона, выходит, не существует отдельно человеческой личности — она мыслима только как единое целое со всеми*. Существуют только общие интересы.

Однако есть еще один смысл словосочетания «идеальное государство». — *«Идеальное» означает для Платона не только лучшее, но и несущее определенную идею предмета*. Для Платона «идея» и «эйдос» обозначают «сущность», «форму», «вид», «облик» предмета. Это внутренняя форма вещи, а не та, что дана непосредственно чувственному восприятию. Идеи-формы не имеют тел. Последние пребывают в постоянном движу\* щемся мире. Наш разум пытается найти сущность всех вещей, которая скрыта от него. Сущность является исходной причиной изменений вешного бытия. Таким образом, разум различает явление и сущность. На самом деле, то, что кажется нам существующим, не является им, а только ему причастно, потому что являет идеальное и совершенное («идея», «сущность»). По Платону надо всегда различать две вещи: что существует всегда и не становится никогда, и.то, что всегда становится, но не может существовать.

Сократ, а вслед за ним и Платон пытаются различать красивые предметы, к которым они относят лир;'; кухонный горшок, коня, и красоту, прекрасную саму по себе. *«Идея» у Платона это то, что есть*: 1) причина, источник бытия вещей, то, что дает им жизнь, волю к жизни, вызывает их зытие; 2) образец, взирая па который. Демиург создает вешный мир, подражая «идеальному»; 3) цель, к которой надо стремиться как к верховному благу; 4) модель, порождающая структура, принцип вещи.

Платон, создавая трактат «Государство», пытался тем итмым понять, какова идея государства в нашел! мире. каким образом руководствовались правители при создании своих государств.

Для современного человека попятно, что Платон сидал образец не «идеального»;, л тоталитарного государства. Однако пиди учитывать, что философ жил н совсем другие времена, у него были совершенно другие культурные и моральные ценности.

## АРИСТОТЕЛЬ

### План

1. Рождение и юность Аристотеля.
2. Учение Аристотеля.
3. Значение трудов философа.

### 1. РОЖДЕНИЕ И ЮНОСТЬ АРИСТОТЕЛЯ

Датой рождения Аристотеля считается 384 г. до н. э. Произошло это событие в греческом городе Стагирс. Аристотелю повезло, что отцом у него был известный врач Никомах. Иначе неизвестно, как сложилась бы его судьба, ведь Стагир был маленьким провинциальным городишком. А профессия врача очень ценилась в Дрсяней Греции. Естественно врачи занимали высокое общественное положение, к тому же отец Аристотеля славился своим искусством врачевания по всей Македонии.

Внешний вид юного Аристотеля был довольно-таки невзрачным. Юноша был сухошав, с худыми ногами, маленькими глазками и к тому же шепелявил. Неброскую внешность он прятал под дорогой одеждой и необычной прической, часто надевал драгоценные перстни.

Хотя отец Аристотеля и был врачом, сын решил не становиться продолжателем семейных традиций. Однако в течение жизни часто Аристотель обращался к медицине, чтобы разъяснить на примерах из медицинской практики самые трудные философские понятия.

В 17 лет Аристотель поступает в школу Платона. Сначала он строго придерживался постулатов своего учителя, а затем, вследствие развития собственных принципов, отошел от платоновского учения. Аристотель увлеченно учился в Платоновской Академии, начал писать сочинения, которые выявили не только его глубокий ум, но и хорошие риторические способности. Собственно риторике Аристотель и посвятил всю свою жизнь.

364 год до н. э. становится годом встречи Аристотеля и Платона. И затем, в течение 17 лет, эти два мыслителя продолжают общаться, вплоть до самой смерти Платона. Исторические источники античности утверждают, что между Аристотелем и Платоном были большие расхождения во взглядах и даже неприязнь друг к другу. Платону не нравились вызывающие наряды Аристотеля, который любил выделиться из толпы своей необычной одеждой. К тому же стало известно, что Аристотель не мог сдерживать себя и часто противоречил своему учителю, вероятно, довольно яростно. Может быть, поэтому Аристотелю в дальнейшем пришлось создавать свою школу, ведь он не мог сойтись с Платоном ни по характеру, ни по философским взглядам. Платон даже как-то пошутил насчет несдержанности Аристотеля: «Аристотель меня брыкает, как сосунок жеребенок свою мать».

### 2. УЧЕНИЕ АРИСТОТЕЛЯ

И хотя между этими двумя философами происходили бесконечные споры, история неразрывно связывает имена Аристотеля и Платона. Соотнесем их философские взгляды. У Платона ядром философии стала «эйдос». Аристотель полностью принял этот постулат и внес его в свою

философию, и Платон, и Аристотель не представляют вещи без их эйдосов — идей. Философия Сократа и Платона базировалась на жизненном опыте и практической необходимости. И только учение об идеях являло собой чисто теоретические мысли.

Согласно идее Платона, вещи, воспринимаемые только чувствами, не являются чем-то постоянным и совершенным. Им свойственно изменяться и даже полностью исчезать. И все же существует что-то, что связывает эти вещи с реально существующим. Платон утверждал: «Всем, что в них есть истинно сущного, чувственные вещи обязаны своим причинам». Формы вещей и являются причинами. Они не могут восприниматься чувствами, только с помощью разума можно их обнаружить. Платон их классифицирует как «виды» или «идеи». Каждый класс вещей чувственного мира имеет свой «вид», или иначе — «идею». Например, класс «копей» имеет «вид» коня, или иначе — «идею» коня. «Вид» не возможно постичь чувствами, а только разумом, и только хорошо подготовленным разумом. Платон делал акцент на том, что «идеи» не могут ни родиться, ни умереть. Даже есть «царство идей», где последние классифицированы.

*Платон дает такую классификацию:*

1. *Высшие категории бытия имеют свои идеи.* В эту категорию входят: красота, истина, справедливость.

2. *Физические явления* — идеи покоя, света, звука, движения и т. д.

3. *Разряды существ* — идеи животного, человека.

4. *Предметы, созданные человеком*, — идеи кровати, стула и т. д.

5. *Категории чисел* — идеи чисел, равенства, отношения. *Принципы существования идей:*

1. *Идея порождает идею.*

2. *Каждая из идей будет эталоном*, благодаря им Демиург создавал мир вещей.

3. *Все существующее стремится стать идеей.* Всем живым и неживым управляет душа Космоса. Именно она становится «вдохновителем» идей, перенося их в мир вещей. Между двумя этими мирами — миром идей и миром вещей — находится высочайшее божество, носящее имя Демиург.

Взгляды Платона и Аристотеля существенно отличаются. Аристотель не признает платоновский постулат отрыва идеи вещи от самой вещи. Он уверен, что идея содержится в середине самой вещи. Именно этот тезис и является основным отличием платоновского и аристотелевского учений.

Аристотель пытается доказать, что идея вещи должна быть некоторого рода общностью, то есть эйдосом GO всех отношениях. Однако Аристотель указывает на то, что эйдос не может быть исключительно обобщенностью его различных элементов. Он одновременно является и неким единичным. Как раз этой единичностью эйдос вещи и становится непохожим на эйдосы других вещей. Аристотель делает вывод, что эйдос вещи, являясь одновременно и общностью, и единичностью, в то же время представляет собой не



кую цельность. Ником образом нельзя отделить общее от единичного, и наоборот. Мы, захотев, удалить какой-либо из моментов цельности, устраним саму цельность. Философ приводит пример с домом. Если мы снимем с дома крышу, то дом утратит свою цельность и фактически перестанет быть домом.

Аристотель представляет себе вещь как организм и пишет об этом во многих своих работах. Он считает, что существует четыре причины, или иными словами, четыре принципа вещи-организма.

*Первый принцип* акцептирует внимание на том, что эйдос каждой вещи вовсе не является отвлеченным понятием, а сущностью, которая содержится внутри самой же вещи и расширяет ее суть.

*Второй принцип* затрагивает материю и форму. По первому взгляду, материя и форма не представляют собой никакого философского интереса. Однако Аристотель утверждает обратное. Возьмем для примера обычный стол. Его материей является дерево, а формой — тот вид, который он принял после обработки его человеком. Вроде бы, здесь нет ничего сложного. Только не для Аристотеля. Ведь для него даже материал имеет собственную форму. Философ постоянно настаивал на том, что любая вещь, даже сумбурная и хаотичная, обладает собственной формой. Он приводил в качестве примера облака и тучи во время грозы, докапывая, что выглядят они совершенно бесформенно. Однако как мы тогда можем воспринимать ее, ощущать, видеть? Аристотель долго думал над этим и пришел к выводу, что «материя вещи есть только еще самая возможность ее оформления, и возможность эта — бесконечно разнообразная». Однако Аристотель не мыслит себе существования эйдоса без материи! Материя и эйдос обязательно должны отождествляться, чтобы могла возникнуть вещь.

Платон тоже пытался различать материю и эйдос, но только Аристотелю удалось настолько тонко провести грань между этими понятиями, что он полностью изменил представления философов античности. Материя, по мнению Аристотеля, не может быть ни эйдосом, ни общим эйдосом, ни единичным эйдосом. И только космические сферы выше Луны могут быть эйдотически полноценными. То, что происходит в середине лунной сферы, тоже является частичным и всегда несовершенным.

Аристотель в своем учении о материи в виде царства случайности выступает как убежденный материалист. Ему кажется вполне очевидным, что движение является своеобразной категорией, которую невозможно ни к чему свести. Это основная категория, такая же, как материя и форма.

*Третий принцип* касается вероятности существования категории движения. Аристотель выявил принципы существования любой вещи как единого организма: *материя, форма и действующая причина*.

*Четвертый принцип*, по его мнению, — цель, сводимая в особую категорию.

Своей теорией осмысления четырех принципов существования вещи как цельного организма Аристотель подводил к тому, что каждая вещь является результатом творчества. И

совсем необязательно, чтобы полученная вещь имела красивый внешний вид. Аристотель доказывал, что многообразие мира вещей базируется на различных «соотнесениях эйдоса (формы, или идеи) и материи в их причинно-следственном воплощении?».

Обращаясь к миру живых существ, Аристотель и здесь не забывает о своей четырехпринципной структуре. На его взгляд, существует три типа души: *растительная, осязающая* (животная) и *разумная*. У разумной души есть и эйдос, и материя, и причинно-следственная направленность. Эйдосом живого тела является принцип *его жизни* — души. Душа, хотя и управляет телом, независима от собственного эйдоса — Ума. *По мнению Аристотеля, Душа является лишь энергией Ума*. Сам же Ум становится «эйдосом эйдосов». Аристотель утверждает, что именно Ум является высшей степенью бытия. Он зависит исключительно от самого себя и абсолютно ничем не связан. Это значит, что он постоянно неподвижен. И в то же время Аристотель не отрицает, что и Ум содержит собственную материю, которая делает его художественным произведением. Философ любовым допустил, что материя содержится и в Уме. Аристотель создал три концепции Ума как перводвигателя.

*Согласно первой концепции*, Ум — наивысшее и окончательное бытие. Ум — это царство богов, или иначе союз идей высших (надкосмических) и низших (звездных).

*Во второй концепции* утверждается, что Ум является мышлением, причем мышлением и для себя, то есть «мышлением мышления». Аристотель настаивал на том, что собственная умственная материя Ума создает предпосылку для рождения вечной красоты, ведь идеальное совпадение идеи и материи и есть красота.

*Согласно третьей концепции* Аристотеля, космосом управляет все тот же Ум. И в этом также состоит отличие аристотелевской концепции от платоновской. Платон предполагал, что космосом правит Мировая душа. Для Аристотеля Ум является самым важным; он является Дейителем всего существующего. А значит, он и есть жизнь как вечная энергия

### 3. ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ ФИЛОСОФА

Аристотель любил часто повторять: «Платон мне друг, но истина дороже». Поэтому всю свою жизнь Аристотель посвящал нахождению истины, пытался понять существующий вокруг него мир.

Его работы известны ученым всего мира, хотя со дня смерти Аристотеля прошло уже столько веков. Философу в зоологических трактатах удалось охарактеризовать более 400 видов животных. Аристотель работал и в правовой сфере. Им описано 158 законодательств, среди которых ЕСТЬ И негреческие. Основным трактатом Аристотеля была «Метафизика». Вся ее V часть посвящена философской терминологии, где каждый термин имеет по 5–6 значений.

Аристотель не хотел умереть, как Сократ. Он понял, что с ним могут расправиться, как с его предшественником, и, во всей вероятности, отравился.



## АЛЕКСАНДР МАКЕДОНСКИЙ

### План

1. Детство и юность.
2. Царствование и военные походы
3. Последний военный покая.

### 1. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ

Дельфийским оракулам в глубокой древности было предсказано Македонии, что как только Боттизе, образуя лагерь, увидит во сне стадо коз, то отныне на том месте будет заложен великий город. Предания гласили, что только благодаря все тому же Дельфийскому оракулу и смогла возникнуть древняя столица Македонии. Ранее она носила название «Эдесса», а люди ее знали как город, «богатый водой». Для самих македонян он был «козьим городом», и они называли его коротко — Огц. ИМЕННО В ЭТОМ городе родился известнейший завоеватель всех времен -- Александр Великий.

Чтобы понять, как формировался характер будущего великого полководца, необходимо рассмотреть условия его жизни, которые, без сомнения, сыграли роль в его жизненном предопределении. Согласно воспоминаниям современников Александра, в детстве он был очень непоседливым мальчиком. Его ное время тянуло на простор. Он был свободолюбив, чувствителен и крайне Легко возбудим. Преподаватели, занимающиеся с Александром, находили его то откровенно дерзким, то исполненным искреннего послушания. Это объяснялось очень просто. Александр не терпел, когда ему пытались приказывать, добиваясь этим его послушания. На уроках таких учителей он был особенно невыносим и груб. Тем же, кто относился к нему с уважением и пониманием, кто ценил в нем человека и старался воздействовать на него добром, с Александром было очень легко. Мальчик обладал очень чувствительной натурой, склонной как к гневу, так и к искренней любви. Страсти иногда просто сводили его с ума, хотя он все-таки мог их контролировать благодаря своей железной воле и гордому духу. Многие свои качества, такие как непреклонность, умение держать себя в руках, неумолимость юный Александр, по всей видимости, унаследовал от своей матери.

Вероятно, о величии этого мальчика в будущем можно было догадаться, наблюдая за ним с детства. Он мог быть и откровенным романтиком, и трезвым рационалистом, нежно любящим и жестоким. Как-то раз он даже схватил меч и готовился к бою, услышав песню Тимофея,

Шли годы, Александр вырослел. Филипп, его отец, стал почему-то ощущать, насколько холодно к нему относится его сын. В нем не чувствовалось обычной сыновней привязанности. Скорее всего, это объяснялось напряженными отношениями между его родителями. Тем более, что Александр был очень привязан к матери. Он знал о неверности своего отца, знал, что мать, Олимпиада, ненавидит его, ревнуя. Это ожесточило и перенял у матери Александр. К тому же он еще и завидовал своему отцу, его успехам. Ему очень хотелось, чтобы в будущем ему выпала возможность помериться с собственным отцом славой и силами. Филипп, как мог, старался найти общий язык со своим сыном, но все его попытки заканчивались разочарованием. Он прекрасно сознавал, что влия-

ние матери на Александра гораздо большее, чем его собственное. К тому же ему было известно, что любимые учителя сына Лисимах и Леонид всецело поддерживали Олимпиаду. Филиппу не нравилось такое отношение, и он решил, что Александра может «переделать» только действительно великий человек. Выбор пал на Аристотеля. Филипп отправляет Аристотелю на остров Лесбос свое приглашение и вскоре получает положительный ответ.

Аристотель сумел увидеть в юном Александре самого великого предводителя эллинов и к тому же могущественнейшего властелина Европы. Поэтому философ и согласился с предложением Филиппа обучать его сына. Аристотель не стремился стать советником при дворе, так как его интересовал только юноша. В то время философу было приблизительно сорок лет. Аристотель не хотел показаться Александру мудрецом с уже установившимся мировоззрением. Его постоянно звала вперед жажда нового, неизведанного. Он просил Александра не считать его всезнающим философом, который может ответить на все вопросы. Поэтому Аристотель и Александр крепко подружились и даже полюбили друг друга: Они вместе искали новое, стремились постичь неизвестное.

Шло время. Александр рос, превращаясь во взрослого человека. Наступил такой момент, когда Филипп решил, что сын стал взрослым. Он решает ему доверить управление государством. В 340 году до н. э. Александр, получив от отца царскую печать, становится во Главе государства. Филипп в это время ходил походом на Периф. Александру же было всего 16 лет. В то время восстали меяы, жившие в верховьях Стримона. Александр удачно подавил восстание и заселил медами империи, переименовав их столицу в Александрополь. Филипп порадовался за сына и стал давать ему и другие поручения. В 338 году до н. э. Александр уже входил в штаб Филиппа, а в битве при Херонсе, когда ему было всего восемнадцать лет, командовал одним из флангов македонской армии. Во главе гетайров он разбил строй, привыкший к победам фиванской фаланги, и тем самым решил исход сражения. Наследник, вероятно, почувствовал себя счастливым, когда отец предоставил ему возможность действовать самостоятельно. Скоро Александр стал тяготиться ролью наследника, к тому же еще и такого деятельного и гениального человека, каким был его отец.

Начинаются разногласия между отцом и сыном.

В 337 году до н. э. Филиппа охватывает доселе небывалая страсть. Он влюбляется в девушку из самой знатной македонской семьи. Девушку знали Клеопатра. Родственники ее настаивают на том, чтобы наследники имели полное право на наследование престола.

Свадьба Филиппа и Клеопатры была очень пышной. Александру пришлось присутствовать и на торжестве, и на пирушке. Он выпил более, чем следует. Сорокашестилетний царь сиял от радости рядом со своей шестнадцатилетней невестой

Аттал, который был тесно связан с радом парминииона, откуда происходила Клеопатра, принесла жертву богам, попросил их даровать законных детей царю. Стихийные силы пробудились в Александре, он схватил подвернувшийся под руку кубок и швырнул его в обидчика. Тот стал защищаться. Филипп вступился за Аттал. Царь поднял меч на юношу, но, будучи пьян, не удержался и упал. Тогда Александр сказал: «Вот человек, который собирался идти походом в Азию, а не в состоянии даже пройти от ложа к ложу».

## 2. ЦАРСТВОВАНИЕ И ВОЕННЫЕ ПОХОДЫ

Александр покинул страну, отвез мать на ее родину, а сам решил отправиться в Иллирию. Филипп не хотел разрываться отношения с родным сыном и с помощью ксена Демарата нашел Александра, уговорил его вернуться домой. Сын соглашается, но так и не находит общего языка со своим отцом.

Однако лето 336 года до н. э. неожиданно принесло сыну избавление от отца. В городе Эги проходила торжественная свадьба сестры Александра с эпирским царем. После торжественной процессии все должны были отправиться в театр. Царь шел вместе со своими придворными, сыном через толпу. И тут его настиг меч убийцы. Убийцу тут же поймали и казнили. Вместе с его смертью умерла надежда на объединение греческих и македонских царств.

Александру замыслы отца казались слишком узкими, ведь он мечтал объединить не страны и народы. Несчастье не помешало Александру решительно паять в свои руки власть. Надо было немедленно действовать. Это понимал и самый могущественный из приближенных Филиппа — Антипатр. Он ощущал связь, которая объединяла Аристотеля с Александром. Решение было принято; Антипатр выступил перед толпой с речью в пользу Александра. С преданными ему воинами Александр вернулся в город и занял его. Он воспользовался возбуждением, царившем в народе и армии, захватил и уничтожил всех, кто казался опасным для трона, независимо от того, насколько они были причастны к покушению на Филиппа. С этого дня царем стал двадцатипятилетний гоноша, хотя его не приняли многие подданные.

У тех народов, которые были побеждены Филиппом, возник немалый соблазн сбросить господство македонян. На Балканах серьезные беспорядки не возникало, но совсем иначе дело обстояло в Греции. В Афинах царил праздничное настроение, Фивы и Амбракия выступили против македонских гарнизонов. Большинство крупных греческих полисов отказались признать Александра. Молодой царь понял, что гласное сейчас для него — предотвратить создание против него единого греческого оборонительного союза. Он неожиданно пробился со своим войском по труднодоступным тропам в Фессалию и, даже не используя оружие, достиг того, что его *выбрали пожизненным стратегом*. Перейдя горы, он стал лагерем перед Фивами и отослал ультиматум Афинам. Напуганные греческие города норавли превзойти друг друга в выражении верноподданнических чувств и уверяли царя в своей лояльности. Александр был признан *вождем эллинов*. Этот поход демонстрирует типичную черту военного искусства Александра — двойную внезапность.

Насупил 335 г. до н. э. Именно в этом году македонцы хотели окончательно разгромить иллирийцев и подчинить трибаллов. Александр собрал сильное войско и послал на Дунай

эскадру, чтобы поддержать военные действия пехоты. Македоняне весной двинулись из Амфиополя и, миновав быстрым маршем Родонские горы, приблизились к подножию Балкан. Им удалось сломить сильное сопротивление: ротивника. Македоняне перешли через горы, разбили трибаллов и достигли Дуная. Александр неожиданно для всех решает форсировать Дунай. Внезапный маневр должен был потрясти противника. В течение ночи он перебросил через огромную реку часть своего войска. Нанеся удар напуганным трибаллам, Александр доказал спую боевую мощь. Трибаллы сразу же сдались и подчинились царю. Господство македонян расширилось вплоть до Дуная.

В это время иллирийцы создали сильную коалицию и овладели приграничной крепостью Пелион. Александр решил отвоевать утраченные земли. Однако иллирийцы удерживали все окрестные вершины. Македонянам не удавалось пробиться, они стали ощущать недостаток продовольствия. Только благодаря стремительности и ловкости маневра Александр смог вырваться из окружения. Когда иллирийцы праздновали победу, Александр вдруг напал на них, разбил и преследовал до родных мест. Победой закончился иллирийский поход Александра. Молодой царь показал, что самостоятельно может выпутываться из самых серьезных ситуаций и обходиться без помощи опытных полководцев — Антипатра и Ш.рмениона.

Пока Александр праздновал победу над иллирийцами, пришло страшное известие: взбунтовалась Греция, объединившись с персами. Из-за этого мятежа могли рухнуть все надежды Александра на то, что он сможет занять ведущее положение в мире. Молодой царь понимал, что, управляя только Македонией, он станет властителем, которых было множество среди варваров. Лишь соединив македонскую корону с владычеством в Элладе, можно было достичь истинного величия. В те времена имя Александра еще не было известно. Лишь завоевав мир, он мог пренебречь своей ролью владыки. Царь хотел победить без оружия, не желая проливать кровь, не желая портить свою репутацию насилием. Однако фиванцы не уступали. Александру не оставалось ничего другого, как применить оружие. Ему удалось захватить Фивы. Александр устроил в городе бойню, тем самым подавив мятеж.

Теперь Александр мечтает совершить поход против Персидской империи. Он хочет, чтобы македоняне считали его своим царем, а греки — владыкой и мстителем. Но вес было не так просто. У Александра было недостаточно кораблей, чтобы биться на море. А также сказывалась нехватка денежных средств. Александр мог полагаться на умение македонян драться на суше, очень быстро преодолевать большие расстояния и брать укрепленные города. Перед началом похода у Александра были крупные долги. Используя доходы от рудников, он мог расплатиться с ними, но царь раздал деньги и освободил владельцев рудников *от* взносов в государственную казну. Теперь ничто не удерживало Александра в родной Македонии.

В конце марта решено было выступить. Флотилия царя, идя через Эгейское море, взяла курс к бухте, где когда-то ахейцы устроили пристань для своих кораблей. Приблизившись к берегу, Александр бросил копье, и оно вонзилось в землю Азии. Затем он соскочил на берег и первым взшел на землю. Копье издавна считалось оружием, которым боги выражали свое отношение к поступкам людей. Вот почему земли, «завоеванные копьем», считались даром богов. Так и для Александра копье, вонзившееся в землю, становилось великим символом.

У Гранина состоялось первое сражение. Персы ждали Александра как раз в этом месте. На четвертый день марша, после обеда, македоняне приблизились к Гранину и увидели на другом берегу персов. Александр тут же отдал приказ о начале боя. Правила военного искусства не предписывали бросать в бой уставших воинов, но Александр знал одно: нападать на противника надо там и тогда, где и когда тот меньше всего ожидает. Александр тоже участвовал в бою, что и повлияло на его исход. Во время сражения царь оказался в окружении вражеских солдат, у него сломалось копье. Один из персидских конников рассек его шлем, а другой намеревался нанести смертельный удар сзади. Но Александра спасли его верные Подданные. В конце битвы персы бросились бежать. Александр потерял не так уж много своих солдат: 30 пехотинцев и менее 100 всадников (правда, в их числе 25 гетайров). Однако было много раненных, о них Александр просил как можно лучше позаботиться. Родных убитых он распорядился освободить от всех налогов. В итоге царь зарекомендовал себя настоящим «отцом воинов». Он приобретает все большую и большую популярность среди своих солдат.

Чуть позднее Александр хочет захватить ионические города. Там он не встретил никакого сопротивления. Только Милет пришлось брать штурмом. Но Ионическая война не могла закончиться только взятием Милета. У Галикарнаса, в столице Карий, неприятель объединил свои армии. Когда Александр приблизился к этому городу, защитники не отважились начать открытое сражение, надеясь на прочность городских стен. Царь пустил в дело свои осадные машины и дальнего действия орудия. Македонянам удалось разрушить стены и башни настолько, что можно было атаковать город. Александр же медлил, ожидая сдачи противника. Не дождавшись, Александр приказал уничтожить оставшиеся городские постройки. Персам негде было укрыться. Они понимали, что на суше не одолеют Александра. Персы перешли к морю, чтобы продолжать там войну. Это было невыгодно македонскому царю. Поэтому он решил завоевать Малоазиатское и Левантийское побережье и тем самым отрезать вражеский флот от материальных источников. Так он надеялся привести флот врага к окончательному разгрому.

Когда Александр завоевал Малую Азию, он принял решение не считать ее македонским владением. Это были и его личные провинции.

Потом армия Александра должна была присоединиться к войскам, находившимся в Центральной Малой Азии. Поход был достаточно легким. Огромные территории были пройдены без боя. Персы боялись армии Александра и постоянно отступали. Армия дошла до Гордий. В городской крепости находилась древняя царская колесница. Поводья колесницы были так хитро завязаны, что никто не мог развязать узел. Но издавна существовало предание, что корона царя перейдет к тому, кто сумеет развязать узел. Александр решил доказать всем, что именно он справится. Ему это не удалось, и он применил силу. Это делало Александра наследником фригийских царей.

Затем Александр решает отправиться в Киликию. После захвата ~~Киликийских~~ ворот Александр получает известие, что Дарий вступил в Сирию. У Дария было огромное войско. По тем временам, вероятно, самое большое из когда-либо имевшихся в Азии. Дарий решил биться у города Сохи, думая, что Александр находится именно там. Однако царь был в Киликии. Тогда Дарий через Львиный проход направляется туда. А Александр отправился в Сохи через Исс. Персы первыми по-

няли всю курьезность положения и стали преследовать Александра, который получил известие об этом в Иссе. Персы оказались в таком месте, где не могли воспользоваться своим численным преимуществом.

После обеда Александру удалось закончить подготовку к битве, и он принимает решение атаковать. Сражение проходило с переменным успехом. Но лишь до того момента, пока в атаку не бросился сам Александр. Он оказался в тылу войска Дария. Навстречу Александру ринулись телохранители Дария, но тут же были отшвырнуты назад. Дарий, видя непредвиденную для себя ситуацию, испугавшись, бежал с поля боя. Персы были повержены. Однако бой был тяжелым: обе стороны понесли большие потери. Александр был ранен.

Македонянам удалось захватить богатую добычу. К тому же они взяли в плен всю семью Дария. В этой битве Александр, несмотря на большое преимущество врага, смог победить благодаря своим личным качествам. Теперь для царя были открыты все дороги. Александр уже мечтал о Финикии.

Все больше городов завоевывал царь Македонии. Жители города Тир, который считался самым могущественным в Финикии, заявили Александру, что не будут ему подчиняться, а согласны заключить равноправный союз с македонским царем либо остаться на нейтральном положении. Александра возмутило такое пренебрежение его властью. Было принято решение покорить город. Тир был расположен на острове в полутора километрах от континента. Поначалу Александр хотел от материка до острова соорудить огромную дамбу. Но эта идея не нашла поддержки. Александру пришлось объединить финикийскую и кипрскую эскадры. И только таким образом удалось разбить тирский флот и расстрелять город с моря.

За полтора года Александру посчастливилось поставить на колени весь Ближний Восток. Теперь царь стремился пойти походом на Египет. В замыслы Александра входило дать время Дарию собрать армию со всего Внутреннего Востока, чтобы потом разбить все армии вместе. Дарий постоянно обращался к царю то с требованиями, то с просьбами вернуть его семью. Александр предложил Дарию прийти к нему как к владыке всей Азии • попросить его. И лишь тогда он вернет Дарию<sup>11</sup>. 1410 его семью.

В ноябре 332 года до н. я. Александр прибыл в Египет. Египтяне очень хорошо его приняли. *Жрецами он был объявлен фараоном*. Вскоре Александр начал строительство нового города, который впоследствии был назван в честь него Александрия. Он стал замечательным созданием Александра. Благодаря ему и его городу египтяне получили возможность общаться со всей Азией, так как до этого времени они находились в изоляции.

Два года прошло с тех пор, как Александр смог победить доселе непобедимого Дария. Тот не успокоился, и вновь завязался бой, уже при Гавгамелах. Тогда войско Дария превосходило армию Александра практически в пять раз. Близ города войска Александра расположились на отдых, и то время как солдаты Дария всю ночь не смыкали глаз. Персы думали, что Александр нападет на них ночью или по крайней мере утром. Вместо этого Александр развернул свои войска о южном направлении. Дарий отдал приказ и немедленном наступлении. Тут же образовался разрыв фронта, куда, не раздумывая, вклинились войска Александра. Они прорвались прямо в центр, к Дарию. И тут он снова пускается в бегство, столкнувшись лицом к лицу с Александром. Царь так и не смог его догнать. Однако после этой победы над Дарием Александра объявили «царем Азии».

Теперь царя привлекают центры империи — Вавилон и, конечно же, Сузы — центральная резиденция и сокровищница Ахеменидов. В Вавилон Александр въехал на своей колеснице как триумфатор. В Сузах же им была проведена символическая церемония — царь сел на трон Ахеменидов. Чтобы доказать свое могущество, Александру необходимо было уничтожить последнего из Ахеменидов — Дария. Царь очень спешил, но вес равно не успел: Дария убили его же соратники. Александр, увидев труп Дария, накрыл его сверху своим плащом. Это означало ликвидацию вечного противоборства между Западом и Востоком.

После смерти Дария Александром было предпринято множество попыток, направленных на пробуждение дремлющих сил Востока. Царь мечтал о создании могучей империи. Все чаще в придворные ритуалы проникают элементы Востока. Предпочтение Александр отдавал персидскому. Он одевается в персидские одежды, вводит и охрану дворца персидских воинов. Хочется ему ввести и принятый в Персии обряд коленопреклонения перед владыкой, заканчивающийся поцелуем царского колена. Однако македоняне и греки, для которых царь был лишь «первым среди равных», не согласились с этим унижением для них обрядом. И все же Александр производил неизгладимое впечатление на своих современников. Хотя и встречались люди, недовольные его политикой. Например, история располагает фактами о пяти пажах, которые хотели убить Александра во сне. Спас его только затянувшийся пир. А пажи затем проболтались и были казнены.

### 3. ПОСЛЕДНИЙ ВОЕННЫЙ ПОХОД

Александр всячески стремился сломить духовное сопротивление македонян и греков, которое с каждым годом все нарастало. Он решается на новые завоевания. Теперь его привлекает Индия. И уже летом 327 года до н. э. Александр предпринимает поход на Индию. Ему достаточно быстро удается завоевать пограничные провинции и крепость Лори. Вскоре он начинает готовиться к переправе через Инд. Там жила своей жизнью «страна чудес». В Северном Пенджабе царь

должен был подчинить трех великих раджей. Один из них — Пор не захотел подчиняться Александру. Пор поступил так, как не поступал никто: он решил выйти против не знавшего поражений противника во главе своей армии. Пору удалось закрепиться на берегу Гидаспа, чтобы не дать Александру переправиться через реку. Однако царь не сдавался и сумел, под прикрытием тропического леса и речного острова, перебросить на другой берег часть своих войск. Ему повстречались боевые колесницы и конница во главе с сыном Пора. Успешно разгромив их, Александр двинулся навстречу многочисленному войску Пора. Александру удалось выиграть эту битву только с помощью сил кавалерии и пехоты. Благодаря целенаправленному использованию кавалерии и тому, что пехота поддержала в нужный момент кавалерию, и была одержана решающая победа. Это был удивительный бой; таких сражений история еще не видела.

В замыслы Александра теперь входит открыть судоходство по реке Инд. Чтобы этого достичь, ему требовалось покорить враждебно настроенных маллийцев и оксидраков. И тут снова пригодились блестящее военное искусство Александра, Штурмывая один из городов, царь едва не погиб. Он в числе первых перебрался через стену и столкнулся, вместе с тремя своими воинами, с многочисленным противником. Александра ранили в легкое, однако он не бросил своих товарищей в беде и продолжал сражаться до тех пор, пока не потерял сознание. Покорением маллийцев и оксидраков завершился новый поход Александра. Это случилось летним 325 года до н. э.

*На этом военная деятельность Александра завершилась.*

Отныне царь предпочитал управлять империей, владения которой были весьма внушительны.

Александр любил пиры, однако они очень часто перерастали в попойки. После одного из таких пиров, устроенного его другом Неархом, Александр почувствовал себя больным. Начался приступ сильной лихорадки, сопровождающийся полной беспомощностью. Это была самая тяжелая форма малярии. С каждым днем таяли надежды подданных на выздоровление царя. И вечером 25 десятилетия (примерно 13 июня) Александр не стало.

## КУЛЬТУРА ВИЗАНТИИ (IV—XIV вв.)

### План

1. Общее представление о Византии.
2. Период разложения рабовладельческого строя и становления средневекового общества.
3. Появление и развитие феодализма в Византии.

### 1 ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ВИЗАНТИИ

Роль Византии в развитии мировой культуры очень велика. Она подарила средневековому миру все богатство своего художественного мастерства. Она познакомила народы с высокими образцами литературы и искусства. Византийцы по-новому исследовали мир, были изящны и благородны, выказывали утонченность эстетического мышления, отличались глубиной философской мысли, всегда славились своей выразительностью и глубокой одухотворенностью! Благодаря сво-

ему срединному местонахождению, она смогла почерпнуть красоту и греко-римского мира, и эллинистического Востока.

Чем же отличалась культура Византии от культуры всей остальной средневековой Европы, от стран Переднего и Ближнего Востока? *Факторов отличия существует несколько:*

1. Языковая общность — единый греческий язык.
2. Православие — основная религия.
3. Миогречность Византии. Этническое ядро — греки.

4. Устойчивая государственность и централизованное управление Византии.

Однако эти факторы не могут исключить влияния культур различных стран, находящихся с Византией по соседству, на эту мощную империю. Нельзя исключить и влияния на ее культуру и культур народов, населявших ее. Известно, что Византия просуществовала около тысячи лет. И, безусловно, ей приходилось сталкиваться с мощным культурным внешним влиянием стран, которые были на близкой ей стадии развития, — Ирана, Египта, Сирии, Закавказья, а чуть позже латинского Запада и Древней Руси. И в то же время она могла контактировать с народами, которые в своем развитии значительно отставали от нее. Византия дала им название «варвары».

Византия, как и все страны, развивалась не прямолинейно. Она испытывала эпохи подъема и упадка, периоды торжества прогрессивных идей и мрачные годы господства реакционных. Однако передовое всегда побеждало. Народное творчество стало непревзойденным источником культуры.

Византия развивалась в течение тысячелетия. *А ее историю условно можно разделить на три периода:*

1. Середина IV в. — первая половина VII в. — разложение рабовладельческого строя и становление средневекового общества,
2. Середина VII в. — начало XIII в. — появление и развитие феодализма в Византии.
3. XII в. — середина XV в. — дальнейшее развитие феодализма и начало его разложения.

## 2. ПЕРИОД РАЗЛОЖЕНИЯ РАБОВЛАДЕЛЬЧЕСКОГО СТРОЯ И СТАНОВЛЕНИЯ СРЕДНЕВЕКОВОГО ОБЩЕСТВА

Византия на раннем этапе своего существования была страной, где происходило формирование мировоззрения византийского общества. Мировоззрение византийцев опиралось на традиции языческого эллинизма и принципы христианства.

В первые столетия Византия переживала расцвет философии неоплатонизма. Появился ряд философов-неоплатоников — Прокл, Диадок, Плотин, Псевдо-Дионисий Ареопагит. *Неоплатонизм* имел много общего с ранневизантийской философской мыслью. Одновременно он грсбозал специальной философской подготовки, особого мышления. В связи с этим он был недоступен широким массам, что и привело это философское течение к быстрому угасанию.

Христианство формировалось очень долго и изнурительно. Развиваясь, оно впитывало в себя многие философские и религиозные учения того времени. Христианство вобрало в себя и ближневосточные религиозные учения, и иудаизм, и манихейство, и неоплатонизм. Собственно говоря, *учение о троичности божества* — это переосмысленная триада неоплатоников.

Христианство вобрало в себя многие религиозные учения. К тому же оно являлось синтетической философско-религиозной системой, а важной составляющей ее стали античные философские учения. Если вначале христианство пыталось бороться с язычеством, то, в конце концов, оно пришло к компромиссу между христианским и античным мировоззрениями. Неоплатонизм в свете новых веяний разделяется на два течения. Одно активно выступает против христианства; другие относятся к нему терпимо. С течением времени победу одерживают те, кто согласен был идти на компромисс с христианством. Постепенно идет процесс слияния идей неоплато-

низма и христианства, который приводит к полному поглощению неоплатонической философии христианством.

Передовые христианские философы сумели понять, что им необходимо владеть всем арсеналом языческой культуры, чтобы использовать это при создании христианских философских концепций. Происходит сочетание идей раннего христианства с неоплатонической философией, а также переплетение риторических идей с новым идейным содержанием. Это можно проследить в трудах Василия Кесарийского, Григория Нисского и Григория Пазиянина, а также в речах Иоанна Златоуста. Собственно говоря, мыслители Василий Кесарийский, Григорий Нисский и Григорий Назианзин становятся основателями византийской философии. Философские идеи этих философов берут начало в истории эллинского мышления. *Основой их философии становится понимание бытия как совершенства.* Это приводит к своеобразному оправданию космоса, а следовательно, мира и человека. Григорий Нисский порой приближается в своих идеях к пантеизму.

В период загнивания рабовладельческого строя и зарождения феодального общества большие сдвиги происходят во всех сферах духовной жизни Византии. Идет становление новой эстетики, а также зарождение новой системы духовных ценностей, которые идеально подходят формирующимся взглядам и мышлению средневекового человека.

На смену античной литературе приходит литература новая. Это и *библейская космография*, и *литургическая поэзия*, и *монашеская повесть*, и *патриотическая литература*, и *всемирная хроника*, и *христианская агиография*. Она насквозь пронизана религиозным мирозерцанием и вскоре полностью овладевает умами византийского общества.

Заметно меняется и человек той эпохи, его видение мира, отношение к Вселенной, обществу и природе. Теперь уже не античный «образ мира» владеет его умом, а новый образ, который воплощается в особую знаковую систему символов. Античное представление мира — это *мир богов и героев*. Герои не боятся смерти и бесстрашно идут на поиски приключений. Нынешняя философия представляет человека как греховное, страждущее существо, постоянно раздраемое противоречиями. Человек не чувствует себя владыкой мира, а является, наоборот, униженным и слабым, хотя и верит в свое спасение после смерти. Христианство показало, насколько двойка человеческая личность. В связи с этим изменяется представление человека о времени, космосе, пространстве, ходе истории. Теперь византийские историки и хронисты показывают поступательное движение истории, больше не создают замкнутые античные циклы, которые были подчинены воле богов.

Ранняя Византия стала носителем главной идеи средневековья — *идеи единства христианской церкви и христианской империи*.

Духовная жизнь ранней Византии складывается непросто: она еще не избавилась от влияния античных представлений, но уже происходит процесс перехода к христианству. Постоянно присутствует во всех сферах чудовищное переплетение языческой мифологии с христианской мистикой. В то же время особый импульс получает культура. Появляются порой гениальные мыслители, поэты и писатели. Это происходит благодаря тому, что их индивидуальность еще не растворялась в церковно-догматах ее ком мышлении.

Изменения коснулись и сферы изобразительного искусства и эстетических воззрений. Византийская эстетика учитывала основные плен духовной культуры Византии. Но мно-

гом она была схожа с античными воззрениями, однако пыталась их переосмыслить в духе христианской идеологии. *Византийская эстетика отдавала предпочтение спиритуализму*. Она поклонялась духовному, а не телесному, хотя все же пыталась снять конфликт между духовным и телесным. Большую роль в становлении эстетического сознания византийцев играло осмысление мира как прекрасного творения Бога. Поэтому красота естественная ценилась гораздо выше, чем та, что была создана руками человека.

Византийское искусство органично соединило в себе эллинистическое и восточно-христианское направления. Ранний период византийского искусства был известен как своеобразное слияние рафинированной платоничности и неземной чувственности позднеантичного импрессионизма с грубоватой экспрессивностью искусства Востока. Эллинизм долгое время главенствовал в искусстве. Благодаря ему византийские художники могли создавать свои лучшие произведения, характеризующиеся правильностью пропорций, изящностью форм и другими особенностями. Эллинизму не удалось противостоять огромному влиянию Востока, который властно пытался воздействовать на Византию в первые века ее существования. Эта эпоха характеризуется влиянием на византийское искусство малазийских, иранских, египетских, сирийских художественных традиций.

IV—V вв. стали временем влияния в Византии позднеантичных традиций. Известно, что античная классика была проникнута умиротворенным монизмом, античное искусство не было знакомо с борьбой тела и духа. Скорее наоборот, *ястетический идеал для античности — это гармония духа и тела*.

А вот позднеантичное художественное творчество насквозь пронизано трагическим конфликтом духа и плоти. На смену монистической гармонии приходит столкновение противоположных начал. Позднее византийскому искусству удалось преодолеть конфликт духа и тела. Ему на смену пришла спокойная созерцательность, которая пыталась упустить человека от суетного мира в сверхчувственный мир чистого духа. Доказывалось, что *духовное начало гораздо важнее и сильнее грубой физической оболочки*, а значит, *дух сильнее телесного начала*. Отныне главной эстетической задачей византийского искусства является желание художника воплотить в художественном образе трансцендентную идею.

VI—VII вв. стали временем, когда византийские художники смогли осмыслить эти многообразные влияния и в связи с этим даже создать свой неповторимый стиль в искусстве. Именно в это время Константинополь становится известным художественным центром средневекового мира. Не отстают от него и Равенна, Рим, Никоя, Фессалоника, которые тоже достигают значительных высот в новом течении в искусстве.

*Чем же был вызван такой небывалый расцвет византийского искусства?* В этот период идет укрепление могущества империи. Это время правления Юстиниана. Константинополь становится красивее и могущественнее благодаря строящимся великолепным дворцам и храмам. В 30-е годы VI в. в Византии был воздвигнут великолепный храм св. Софии. Это был первый из храмов, в котором верх был увенчан куполом. Впервые в нем была воплощена идея центрического храма. Храм был отделан мраморной плиткой, золотом, имел множество предметов, сделанных из золота и драгоценных камней. Вокруг находились зажженные лампы. Все это помогало создать иллюзию безмерности пространства собора. Благодаря этому храм всегда был основным местом жизни Византии.

Есть еще один гениальный шедевр византийской архитектуры. Он построен в Равенне. Это церковь св. Виталия. Она очень красива и изысканна. Необычную славу этой церкви принесли мозаики. Они носят не только церковный, но и светский характер. Там есть изображения императора Юстиниана и императрицы Феодоры и их свиты. Что удивительно, портреты мозаичных императоров похожи на оригиналы. А сама цветовая гамма этих мозаик создает впечатление полнокровной яркости и свежести.

VI—VII вв. становятся временем кристаллизации типичного византийского образа, который очищается от внешних влияний. Его фундаментом является новое искусство, а основе которого находится опыт мастеров Запада и Востока. Новое искусство в итоге стало соответствовать спиритуалистическим идеалам средневекового общества.

В архитектуре возникают различные направления и школы. В Константинополе была великолепная школа, у которой была непревзойденное качество исполнения, разноплановость и артистизм, насыщенность цветов и красок. Самым удачным и совершенным шедевром этой школы стала мозаика в куполе церкви Успения в Никее.

Что же касается остальных направлений в искусстве ранней Византии, то все заметнее становится *отказ мастеров от подражания античности*. Это можно проследить, рассматривая мозаики Равенны, Синая, Фессалоники, Кипра, Паренцо. В этих образцах чувствуется аскетизм, исчезают эмоции, хотя духовность необычайно развита.

Византия превращает церковное богослужение в подобие пышной мистерии. Можно представить себе своды византийских храмов, освещенные бесчисленными свечами и лампадами. Они озаряют своим сказочным светом разноцветные мозаики, в темноте проступают лики святых. Можно увидеть освещенные светом лампад и свечей мраморные колоннады, а также прекрасное драгоценное имущество. Церковь предполагала, что такое великолепие должно превзойти античное театральное действо, должно показать, насколько оно лучше здравого веселья мимов и суетного волнения цирковых представлений.

Прикладное искусство Византии менее заметно отражало становление средневекового мирозерцания, чем, к примеру, те же архитектура и живопись. По-прежнему *прикладное искусство ориентировалось на образцы античности*, подражая им как в форме, так и в образах. Однако и сюда, хотя и более медленно, проникало влияние традиций **ВОСТОЧНЫХ** народов. Здесь варварский мир пытался воздействовать на становление искусства.

Византийская цивилизация очень ценила музыку. В ней имело место своеобразное переплетение демократии и автократии, что делало музыкальную культуру достаточно сложным явлением духовной жизни византийцев. V—VII вв. стали временем *становления христианской литургии*. Возникают и развиваются новые жанры вокального искусства. К музыке повышается интерес всех сословий, в том числе и представителей гражданской власти. Она даже приобретает особый гражданский статус.

Своеобразным колоритом обладала музыка городских улиц, театральных и цирковых представлений и народных празднеств, стан отражением огромной песенно-музыкальной практики многих народов, населяющих империю. По-видимому, каждый из этих видов музыки был по-своему оригинален и неповторим, и все же вместе они, переплетаясь, создавали удивительное единое целое. Христианство поняло, что музы-

ка сыграет важную роль в психологическом воздействии на массы. Поэтому музыка была включена в культовый ритуал. Получилось так, что как раз культовый ритуал занял главенствующее положение в средневековой Византии.

Важное место в жизни народа занимали массовые зрелища. *Античный театр переживает период упадка*. Комедии и трагедии античности отходят на второй план. Все чаще их подменяют выступления жонглеров, танцовщиков, гимнастов, мимов, укротителей диких животных. Огромной популярностью стали пользоваться конные забеги, которые проводились на ипподроме (цирке).

При подведении итога по первому периоду существования Византии следует заметить, что как раз это время характеризуется формированием основных особенностей византийской культуры, главной из которых является то, что последняя легко поддавалась влиянию других культур. Однако очень быстро она стала предпочитать более приемлемую для нее Греко-римскую культуру.

Культура Византии развивалась прежде всего в городах. Известно, что все крупные города того времени, и конечно, в первую очередь. Константинополь, являлись не только средоточием ремесленников и торговцев, но и были своеобразными центрами высокой культуры и глубокой образованности. Там очень ценилось античное наследие.

В первый период истории Византии особенно заметной была *борьба между светской и церковной культурами*. Это была пора острой идеологической борьбы, когда постоянно сталкивались противоречивые тенденции и идеи. В то же время это был период плодотворных исканий, высокого духовного роста и творчества. Стремительно развиваются Наука и искусство. Это были времена, когда в постоянной борьбе рождалась новая культура средневекового общества.

### Э. ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФЕОДАЛИЗМА В ВИЗАНТИИ

Вторую половину VII в. вплоть до XII в. разделяют на *время иконоборчества* (вторая четверть VIII — 40-е годы IX в.), *время правления императоров Македонской династии* (так называемое «Македонское возрождение», 867—1056 гг.), а также *время царствования Комнинов* («Комниновское возрождение», 1081—1185 гг.).

Примечательно, что к середине VII в. христианское мировоззрение безраздельно завладело духовной жизнью империи.

Теперь не догматические споры вызывали у людей глубокую религиозность. К границам империи *приближался Ислам*, который стремился уничтожить язычников — славян и протоболгар. *Роль Церкви* в этот период *все более усиливается*. Это становится возможным благодаря нестабильности жизненных устоев, неустойчивости — хозяйственной и бытовой — широких масс населения, невыносимой нищеты и неизменной опасности со стороны внешнего врага. Подданные империи искали поддержку в религии, веря в чудеса и знамения, стараясь спастись благодаря молитвам и самоотречению. Сословие монахов стремительно росло, так же быстро строились и новые монастыри. Быстрыми темпами *расцветал культ святых*. Часто практиковалось поклонение тем святым, которые были известны в определенной местности. Им люди доверяли свой судьбы.

Повсеместно были распространены суеверия, помогающие церкви подчинять себе инакомыслящих и иноверцев. Бла-

годаря такому господствующему положению церковь могла пополнять свои богатства, укрепляя свой авторитет. Были еще причины, по которым влияние церкви все больше возрастало. Уровень грамотности населения неизменно снижался, да и светские знания становились все поверхностнее.

В то время *правила теология*, которая устанавливала свои порядки с помощью насилия. Это могло повлечь за собой непредвиденные последствия. Иноверны и еретики подвергали такую теологию справедливой критике. Поэтому однозначно надо было реформировать теологию, развивать ее далее.

Необходимость реформации богословия давно зрела в узких кругах элиты церкви, которая была достаточно образованна и религиозна. Требовалась скорейшая систематизация всей системы богословия. Предполагалось, что теологи вновь обратятся к духовной античной сокровищнице, потому что церковь была уверена в беспомощности современных богословов.

Со второй половины VII в. были предприняты попытки найти оригинальные философские и богословские идеи, однако что-то действительно стоящее было создано в следующем веке.

В середине VII в. чувствовался очень сильный упадок византийской культуры. Однако это не коснулось теологии, которая испытывала даже определенный подъем. Объяснялся это просто: правящая элита, выдавая свои чаяния за якобы интересы широких масс, очень сильно нуждалась в теологической поддержке. Философ Максим Исповедник выдвинул новые идеи, за что был подвергнут гонениям императора Константа II. Однако это не помешало теологическим идеям Максима развиваться далее, что, в сущности, отвечало потребностям самого господствующего класса. На этих идеях был построен и «Источник знания» Иоанна Дамаскина,

Основой богословского учения Максима была идея полного слияния человеческого с божественным. Человек должен преодолеть пропасть между плотским и духовным. Это слияние и было первоначально задумано высшим разумом, потому что человек является частью целого. Но человек должен сам найти свой путь, по собственной воле.

Иоанну Дамаскину удалось выполнить те задачи, которые он перед собой поставил. Философ раскритиковал врагов православия, к числу которых *относились* несториане, манихеи, иконоборцы. Вторая его задача состояла в том, чтобы создать особую систему идей о Боге, сотворении мира и человека, указав его место во внешнем и потустороннем мирах.

Дамаскиц выбрал себе девиз «Не люблю ничего сносного». Основным методом его работы была компиляция, и основе которой лежала аристотелевская Логика. Дамаскин часто пользовался и естественно-научными представлениями философов античности, не «брезуя» и учениями своих предшественников, однако пытался отобрать только то, «вторые бы соответствовали канонам вселенских соборов».

Но по существу с философией Дамаскина было ничего оригинального, даже по средневековым меркам. Ему удалось привести церковные догматы к стройной системе, устранить из них всевозможные противоречия. Однако Дамаскин не представил ни одного довода в защиту традиционных представлений и религиозных обрядов, хотя его работы и сыграли значительную роль в борьбе с иконоборчеством.

*Разгорались ожесточенные споры между иконоборцами и иконопочитателями*. Однако именно они и послужили тому, что были разработаны новые идеи, касающиеся проблем соотношения духа и материи, выражения мысли и ее восприятия,



отношения Бога и человека. Это был шаг вперед по сравнению с предыдущими веками.

Однако все же до середины IX в. византийские философы и богословы не выходили за рамки традиционных идей позднеантичного христианства.

Возникла острая идейная борьба в эпоху иконоборчества. Она и еще распространение павликианской ереси помогли духовенству понять, что необходимо повышать свою образованность и образованность высших слоев общества. Начался общий подъем духовной культуры. А в творчестве патриарха Фотия нашло отражение новое направление в научной и философской мысли Византии. Этот человек сделал очень много для возрождения и развития наук в империи. Патриарху удалось произвести собственную оценку и отобрать научные и литературные труды предшествующих эпох и своей современности. Он опирался не только на церковные догмы, но и на практическую пользу. Затем он постарался с помощью известных естественно-научных знаний пояснить причины всех природных явлений. Во времена Фотия возрастает не только рационалистическое мышление, но и возрождается интерес к античности. Наиболее ощутимо это стало в XI—XII вв.

Особенно заметно было то, что наряду со все возрастающим рационализмом усугублялись и мистические настроения, имеющие место в теории. На рубеже X—XI вв. возникла одна из таких богословских теорий, которая позднее выросла в могущественное течение в православной церкви — *исихазм* (XIV—XVI вв.). Однако в XI—XII вв. эта теория не получила широкого распространения. Впрочем, исихаст-мистик Симеон Новый Богослов развил тезис о возможности для человека реального единения с божеством, соединения чувственного и умственного (духовного) мира путем мистического самосозерцания, глубокого смирения и «умной молитвы».

Было известно, что еще во времена Фотия выявились противоречия между идеалистическими концепциями Аристотеля и Платона, а также их приверженцами. Эпоха предпочтения учений Аристотеля тянулась достаточно долго. Однако уже в XI в. философская мысль развивается в сторону платонизма и неоплатонизма. Особенно запоминающимся философом-неоплатоником был Михаил Пселл. Этот философ хотя очень преклонялся перед античными мыслителями, любил их цитировать, однако сумел остаться достаточно самобытным философом, умело соединив в своих трудах античную философию и христианский спиритуализм. Ему также удалось подчинить таинственные прорицания оккультных наук ортодоксальной догматике.

Интеллектуальная византийская элита пыталась внедрить в жизнь рационалистические элементы античной науки, однако это не привело к положительным результатам. Наоборот, возникали все более сложные ситуации. Например, был отлучен от церкви и осужден ученик Пселла философ Иоанн Ита-ла. Да и идеи Платона были загнаны в жесткие рамки теологии. Впоследствии не скоро рационализм сможет вернуть себе утраченные позиции, только в XIII—XV вв., когда начнет разрастаться кризис и поднимется ожесточенная борьба с мистиками-исихастами.

В «темные века» византийская литература пережила значительный упадок. В этот период господствовали отсутствие литературного вкуса, вульгаризация, преобладали шаблонные ситуации и шаблонные характеристики. Литература во второй половине VII — первой половине IX столетия не отличалась оригинальностью. Она отошла от античных образцов, потому что это не поощрялось обществом. Черное духовенство

стало теми ценителями литературы, на которых ориентируется литература. Монахи претендовали и на написание практически всех житийных образцов литературы. На первом месте у заказчиков литературы стали агиография и литургическая поэзия. *А главным идейным содержанием стала проповедь аскетизма, смирения, чаяний пакудоипотустороннюю помощь.*

Византийская агиография в IX в. поднялась на высочайший уровень. Симеон Метафраст, иначе называемый Логофетом, стал известным хронистом, которому удалось обработать и переписать около полутора сот наиболее популярных житий. Это произошло в X в., а уже в XI в. житийный жанр пришел в упадок. Теперь здесь господствовали шаблон, схематичность, сухость.

Все более возрастало влияние житийного жанра на развитие в целом всей византийской литературы. В X и XI вв. этот жанр продолжал пользоваться огромной популярностью среди народа. В таких произведениях присутствовала как вульгаризация, так и реалистичность описаний, яркая образность. Почему так происходило? В описаниях жития святых и других героев было немало персонажей, принадлежащих к самым бедным слоям населения. Они пытались вступить в борьбу с богатыми и сильными мира сего, чтобы совершить какой-либо из своих подвигов. В житиях прослеживались элементы гуманизма и милосердия, что также привлекало к ним внимание людей.

И в поэтических произведениях того периода преобладала религиозная тематика. Многие из них имели непосредственное отношение к литургической поэзии. Это и гимны, и церковные песнопения. Остальная часть восхваляла религиозные подвиги. В Византии жил поэт Федор Студит, который в своих произведениях хотел прославить монашеские идеалы, в том числе и распорядок монастырской жизни.

В XI—XII вв. заново возродилась литературная традиция ориентироваться на лучшие произведения античности, пытаясь, безусловно, их переосмыслить. Это выразилось в новом подходе к выбору сюжетов, жанров и художественных форм. «Подняла голову» эпистолография, которая, словно соперничая с временами античности, стала наполняться сюжетами из древней греко-римской мифологии, причем достигала высокой эмоциональной насыщенности, подчеркивала авторский стиль. Однако не только античность интересовала византийских прозаиков. Они охотно обращаются и к сюжетам восточной и западной литературы, иногда беря за основу своих произведений к восточные формы. Появляются переводы с латыни и арабского языка. Литературные произведения все больше приближаются к разговорному, народному языку. Это пока первые попытки создания поэтических сочинений на народном языке. *Возникает цикл народоязычной литературы.* Это наглядно подтверждает эпическая поэма о Дигнисе Акрите, в которой использованы циклы народных песен X—XI вв. Что удивительно, фольклорные мотивы заметны и в эллинистическом любовно-приключенческом романе, который получает новое развитие.

Во втором периоде большого расцвета достигает византийская эстетика. VIII—IX вв. прошли под эгидой борьбы вокруг культовых изображений. Иконопочитатели вынуждены были заново рассмотреть главные христианские концепции образа и в связи с этим разработать новую теорию соотношения образа и архетипа. Это в основном касалось изобразительного искусства. Искусствоведы изучали функции образа, обращаясь к духовной культуре прошлого, попытались провести сравнительный анализ образов миметических, то есть



подражательных, и символических. Также было совсем новому пересмотрено отношение образа к слову. Была поднята проблема главенства живописи в религиозной культуре.

В это время эстетика постоянно ориентировалась на античные критерии прекрасного. Снова возродилась заинтересованность физической красотой человеческого тела. Ушло в прошлое отрицание жизненного эротизма человека, которое долгое время отвергалось религией. Теперь светское искусство вновь обратило на эротизм свое внимание. Возродилась также теория символизма, особенно концепция аллегорий. Садово-парковое искусство обрело вторую жизнь. Драматическое искусство тоже получило новые импульсы; в тот период ему стали посвящаться специальные труды.

VIII—XII вв. стали для Византии временем наивысшего расцвета эстетической мысли, которая оказала сильное влияние на художественную эстетику многих других стран Европы и Азии.

VIII—IX вв. был сильно ошутим кризис, особенно это касалось изобразительного искусства. Оно острее всех испытало на себе влияние иконоборчества. Лишь после победы иконопочитания, в 843 г., возобновилось развитие наиболее массовых, религиозных видов изобразительного искусства, к числу которых относятся иконопись и фресковая живопись. Основной особенностью нового этапа было то, что античная живопись стала оказывать сильное влияние на развитие изобразительного искусства. И в то же время происходило становление нового иконографического канона, который диктовал устойчивые нормы относительно выбираемого сюжета, соотношения изображаемых фигур, их поз, подбора красок и т. д. Собственно говоря, это противоречие и стало причиной рождения нового стиля, которого будут в дальнейшем придерживаться византийские художники. Однако это было не единственное новшество. В связи с созданием живописного трафарета усилилась стилизация. Она пыталась передать через зрительный образ не столько человеческий лик, сколько религиозную идею, которая и была заключена в этом образе.

В этот период особого расцвета достигает искусство цветного мозаичного изображения. Производятся и реставрация старых памятников культуры. Все это происходит в IX—XI вв. И храм св. Софии возобновляет свою жизнь с помощью реставрации. В то же время возникают в архитектуре и новые сюжеты, в которых выражалась идея единства государства и церкви.

IX—X века становятся временем обогащения и усложнения декора рукописей. Книжные миниатюры и орнамент стали гораздо богаче и разнообразнее. Однако расцвет книжной миниатюры приходится на XI—XII века, что совпадает с расцветом константинопольской школы мастеров в этой области искусства. Значительную роль в живописи в целом в эту эпоху стали играть столичные школы, которые обладали удивительным совершенством техники и вкуса.

В VII—VIII веках в храмовом строительстве Византии и странах византийского культурного круга господствовала крестово-купольная композиция, возникшая еще в VI веке. Ее характерной чертой было слабо выраженное внешнее оформление. В IX—X веках большое значение приобрел декор фасада во время широкого распространения нового архитектурного стиля. Он возник благодаря расцвету городов, усилению общественной роли церкви, изменению социального содержания самой концепции сакральной архитектуры в целом и храмового строительства в частности (храм как образ мира). Появилось множество новых храмов, увеличилось число монастырей, хотя они и были небольших размеров.

Кроме изменения декоративного оформления зданий, стали меняться и архитектурные формы, сама композиция строений. Возросло значение вертикальных линий и членений фасада, что привело к изменению и силуэта храма. Строители все чаще использовали узорную кирпичную кладку.

В ряде локальных школ также можно было заметить проявление черт нового архитектурного стиля. Греция в X—XII веках славилась сохранением некоторой архаичности архитектурных форм (нерасчлененность плоскости фасада, традиционные формы небольших храмов) с дальнейшим развитием и ростом влияния нового стиля. И здесь заметен повышенный интерес к использованию кирпичного декора и полихромной пластики.

VIII—XII века стали началом формирования специального музыкально-поэтического церковного искусства. Теперь уже фольклорная музыка не имела такого влияния на музыку церковную, а ранее ее мелодии были заметны даже и в литургиях. Все это стало возможным благодаря высоким художественным достоинствам церковной музыки. Чтобы еще больше изолировать музыкальные основы богослужения от внешних воздействий, церковники канонизируют лаутональную систему — «октоих» (восьмигласие). Ихосы играли роль неких мелодических формул. И все же музыкально-теоретические памятники дают возможность утверждать, что система ихосов не исключала звукоядиого понимания. Самыми популярными жанрами церковной музыки являлись канон (музыкально-поэтическая композиция во время церковной службы) и тропарь (едва ли не основная ячейка византийской гимнографии). Тропари писались ко всем праздникам, всем торжественным событиям и памятным датам.

Музыкальное искусство прогрессировало. В итоге византийцами создается нотное письмо (нотации). Им удается написать литургические рукописные сборники. В них можно было зафиксировать песнопения (либо только текст, либо текст с нотацией). Люди не мыслили себе жизнь без музыки. В книге «О церемониях византийского двора» имеются сведения почти о 400 песнопениях. Среди них и песни-шествия, и песни во время конных процессии, и песни при императорском застолье, и песни-аккламации.

Приходит момент, когда интеллектуальную элиту начинают интересовать античная музыкальная культура. Это происходит в IX веке. Однако этот интерес нельзя было назвать практическим. Византийцев интересовали в основном сочинения древнегреческих музыкальных теоретиков. Согласно известным историческим данным, во второй период своего развития Византия стала одной из самых могущественных и культурных держав. И все же общественное развитие Византии и эволюция ее культуры в этот период наполнены противоречиями, которые возникли благодаря ее срединному положению между Востоком и Западом.

Третьему периоду, который тянулся с XII по XIV века, можно дать такую характеристику: это наивысшая точка развития феодализма и развал Византийской империи. К сожалению, об этом периоде осталось не так уж много исторических данных. Известно лишь то, что Византия просуществовала на 1000 лет дольше Великой Римской империи. Но в XIV веке ее удалось завоевать туркам-сельджукам. И все равно можно очень много говорить о вкладе Византии в развитие мировой культуры. Соседние государства переняли очень многое из ее культуры. Даже более того, средневековая Европа взяла себе за образец достижения византийской культуры. По праву она может считаться «вторым Римом», потому как ее вклад в развитие Европы и всего мира поистине неограничен.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛАВЯН

### План

1. Общие корни славян.
2. Предполагаемые границы праславянской территории.
3. Аргументация западного местонахождения прародины славян.

### 1. ОБЩИЕ КОРНИ СЛАВЯН

*Кто такие славяне и где искать их корни?* Эти вопросы до сих пор волнуют ученых. Удивительно, что у этого народа, который смог расселиться на гигантских территориях Европы и Азии, от лазурной Адриатики до берегов Тихого океана и от знойных степей и пустынь Казахстана и Средней Азии до хмурых вод Балтики и Северного Ледовитого океана, и Понны нет определенных сведений относительно первоначального места его обитания. Бес это стало возможным только из-за отсутствия письменных источников о славянах до середины VI века н. э.

Сейчас к славянским народам принадлежат: русские, украинцы, белорусы, поляки, чехи, словаки, болгары, сербы, хорваты, словенцы и другие. Но изначально были известны еще многие народы и народности, которые расселились в Греции, Малой Азии, Северной Африке, а также в Испании. Однако позже их либо полностью уничтожили, либо ассимилировали, как это случилось с поморскими славянами, которые угодили под власть Тевтонского ордена и XII—XIV веках. Несмотря на вроде бы разрозненность и разбросанность славянских племен, все-таки они представляли единое целое. Поэтому проблемой является не только определение прародины славян, но даже и возможность ответа на вопрос об их происхождении. Существует множество версий, хотя ни одну из них нельзя отнести к достоверным.

На рубеже XIX—XX веков языковед И. А. Бодуэн де Куртене выдвинул предположение о происхождении этнонима «славяне». По его мнению, название «славяне» могло возникнуть первоначально в среде римлян, завладевших на восточных границах славянского государства множеством рабов, вторая половина имени которых оканчивалась на «*слав*» ~ Владислав, Судислав, Мирослав, Ярослав и т. д. Этим окончанием римляне стали называть всякого раба вообще (в поздней латыни раб — *sclavus*), а в дальнейшем и народы, поставившие большинство этих рабов. От римлян это было затем перенято и самими славянами. Этой теорией впоследствии сильно заинтересовались и развили немецкие ученые-националисты, которые стали использовать ее для принижения роли культуры и значения славянских народов в истории раннесредневековой Европы. И все же эта теория обладает массой слабых сторон. Например, непонятно, почему вдруг Римская империя, существовавшая уже множество веков, ведущая постоянные войны, о ходе которых она брала в плен огромное количество человек — рабов, стала обращать внимание на пленных славян и их. Именем называть всех рабов. Нельзя также объяснить, по какой причине оскорбительное для себя название приняли все славяне<sup>1</sup>, в том числе восточные, которым не доводилось никогда быть под владычеством римлян. К тому же сам автор этой теории опирается на славянское происхождение этого корня, следовательно, чьи славянам не надо было ни у кого заимствовать это название.

Славянские народы относятся к древнему индоевропейскому единству, в которое включены разные народы: гер-

манские, балтийские, романские, греческие, индийские и другие, расселившиеся еще в древности на огромном пространстве от Атлантического океана до Индийского и от Ледовитого океана до Средиземного моря. 4—5 тыс. лет назад индоевропейцы занимали еще не всю Европу, и *ив* не был заселен Индостан. Ученый Б. А. Рыбаков уверен, что первоначально славяне жили на территории северо-восточной части Балканского полуострова и Малой Азии. Те племена, из которых благодаря постепенной консолидации образовались праславяне, проживали почти на краю индоевропейских пространств, севернее горного барьера, который отгораживает южную Европу от Северной и тянется от Альп на восток, завершаясь на востоке Карпатами. В связи с этим славяне считаются сравнительно молодым народом. Лишь с VI века они впервые под собственным именем упоминаются в письменных источниках\*. Впервые имя славян можно встретить у Псевдо-Цезария около 525 г. н. э.

Основной образующей силой праславянского народа надлежит считать стихийную интеграцию более или менее родственных племен. Хотя, бесспорно, немаловажную роль сыграло естественное размножение и колонизация новых пространств. Другими словами, сотворило славянский народ не размножение одного единственного племени,

К причинам обособления славянского народа от индоевропейской группы можно отнести общеевропейское событие, произошедшее на рубеже 3-4 тысячелетий до н. э. в северной половине Европы (от Рейна до Днепра). Здесь крепло скотоводческое пастушеское хозяйство, быстро возникало имущественное и социальное неравенство. Богатыми становились люди, имевшие большое поголовье крупного рогатого скота (в старом русском языке «скотница» — казна). Легкость отчуждения стад приводит к войнам и неравенству племен и вождей, тем самым нарушая первобытное равенство. Начавшаяся повсюду борьба за стада и пастбища привела к широчайшему расселению пастушеских племен не только по Центральной, но и по Восточной Европе вплоть до Средней Волги. Расселение производилось отдельными, независимо действующими племенами. Немаловажным является тот факт, что во время расселения (первая половина 2 тысячелетия) еще не существовало ни славянской, ни германской, ни балтийской общности; все племена перемешивались и меняли родеды по мере постепенного передвижения. Ученые считают, что примерно к XIV веку движение племен прекратилось. Иса зона европейских лиственных лесов и лесостепей была занята индоевропейскими племенами. Началась оседлая жизнь; постоянно складывались различные связи между соседствующими племенами. Впервые на протяжении такой большой территории начали складываться новые родственные друг другу языки. Лингвистика доказала родственность этих языков. Лингвистам удалось определить, что отделение праславянских племен от родственных или соседних индоевропейских племен произошло около 4000—3500 лет назад. Также было установлено, что соседями славян из индоевропейских родов были германцы, балтийцы, иранцы, лакп-фракийцы, кельты и т. д.

## 2. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГРАНИЦЫ ПРАСЛАВЯНСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Основываясь на общеславянские обозначения элементов ландшафта, предположили, что праславяне обитали в зоне лиственных лесов и лесостепи, где были поляны, озера, болота, но не было моря; где были холмы, овраги, водоразделы, но не было высоких гор.

Однако тут необходимо обратить внимание на то, что природные зоны, которые соответствуют этим лингвистическим определениям, расположены в Европе шире, чем можно предполагать славянскую прародину. Праславяне жили лишь на части того пространства, которое отразилось в их древних наречиях. В настоящее время родиной славян считается область, раскинувшаяся к северо-востоку от Карпат. Но при определении ее рубежей ученые очень сильно расходятся между собой во мнениях. Например, чешский ученый Шофарик проводил границу славянской прародины на западе — от устья Вислы к Неману, на севере — от Новгорода до истоков Волги и Днепра, на востоке — до Дона. Затем она, по его мнению, проходила через нижний Днепр и Днестр вдоль Карпат до Вислы и по водоразделу Одера и Вислы к Балтийскому морю. Академик А. А. Шахматов отыскивал прародину славян в бассейне западной Двины и нижнего Немана, откуда, на его взгляд, они позже переместились на Вислу, а затем уже расселились по разным направлениям и затем в области, в которых сложились современные славянские народы. Первая из этих версий получила название висло-одерского варианта. Польский археолог Стефан Носек, приверженец этого варианта, посоветовал обратиться к археологическим материалам того времени, когда славянский народ откололся от центральной группы индоевропейских племен. Археологи заинтересовались тишинецкой культурой XV—XII веков до н. э. хорошо известной на территории. Польши между Вислой и Одером. Но другой польский археолог Александр Гардавий, а также некоторые украинские археологи пришли к выводу, что тишинецкая культура распространяется и на территории восточнее Вислы, вплоть до Днепра, переходя частично и на левый его берег. На основе объективных археологических материалов спор был решен в пользу объединения обоих вариантов. Но окончательно вопрос о точных границах прародины праславян по-прежнему не решен.

Ученые считают, что наиболее разработанным является вопрос о западной границе праславянской территории, которую проводят от моря по Одеру до реки Барты и далее по этой реке к Висле и по ней до реки Сала. На севере праславяне были соседями предков литовцев угро-финнов. Границей с первыми служила река Припять. На востоке славяне доходили до Днепра и далее, как думают некоторые исследователи, простирались за него, захватывая, но крайней мере, часть бассейна реки Десны.

Также ученые предполагают, что, учитывая характерную керамику с волнисто-линейным орнаментом IX—X веков, которая совпадает и своим распространением с территорией восточных и западных, а частично и южных славян, можно говорить не только о языковой, но и о культурной общности. Однако в первом тысячелетии до н. э. западные и восточные части славянской прародины оказываются разнотипными, иначе говоря, этнически неоднородными. Из этого можно сделать вывод, что не вся область так называемой прародины была исконно славянской. В связи с этим польские и чешские археологи предлагают в качестве праславянской археологической культуры лужицкую культуру, просуществовавшую с

1300 по 300 год до н. э. С признанием славянской принадлежности к лужицкой культуре связывается не только весьма существенное для славянских народов продление славянской истории в глубочайшую древность Европы, но этим обосновываются права западных славян на занимаемые ими области как исконно славянские. Классическими областями лужицкой культуры считаются две старые славянские области, расположенные к северу от Судет между Эльбой на западе, верхним Одером на востоке и Вартой — на севере; это Лужицкая область и Силезия. Лужицкая культура представлена могильниками и поселениями. Типичными являются большие могильники с сотнями погребений, чаще всего в виде плоских, т. е. не отмеченных сверху курганный насыпью, неглубоких могил с урной, содержащей пепел сожженного покойника. Самая ранняя ступень лужицкой культуры относится к третьему периоду бронзового века (1300—1000 годы до н. э.) и ограничивается в своем распространении Лужицей, Силезией, Великопольшей. Лужицкая культура уже в третьем периоде бронзового века распространилась на юго-восточную часть Мекленбурга, почти весь Бранденбург, восточную часть Саксонии, северо-восточную Чехию, северо-восточную Моравию, северо-западную Словакию и большую часть Польши. В четвертом периоде бронзового века (1100—900 годы до н. э.) территория лужицкой культуры увеличивалась во всех направлениях. Особенно существенным было ее продвижение на северо-восток и восток, где она заходила за Буг и занимала угол за Вислой и Саном. В последнем периоде бронзового века границы лужицкой культуры на северо-западе и западе, в северном Бранденбурге, восточном Мекленбурге и на верхней Эльбе в Чехии несколько уменьшаются под натиском предков германских племен. Однако на востоке в этот период лужицкая культура, распространяется до западной Волочны. Основными областями лужицкой культуры были: северо-восточная Чехия, Моравия, Силезия и соседние земли Великопольши. Во второй половине раннего железного века часть населения поморской культуры пересекла водную преграду Нотец и клином врезалась в области других групп лужицкой культуры. По мнению польского археолога Костшевского, местное население упорно сопротивлялось северным завоевателям (об этом свидетельствует густая сеть городищ как в Куявии и Мазовии, так и в южной части Великопольши и Силезии). В 400—150 годы до н. э. северные пришельцы достигают наибольшего распространения, проникая к югу на Одер, на юго-восток — вверх по Висле, доходя до Збруча на территории западной Украины.

В период поздней бронзы и раннего железа на северо-западе и западе на лужицкую культуру накладываются и частично вытесняют ее культуры соседних этнических групп (германцев). Особенно немаловажным было движение кельтов, начавшееся в 400 году до н. э., в результате которого происходит слияние лужицкой и кельтской культуры в районе Польши и возникает новая культура, так называемая культура ямных погребений. Немецкие археологи долгое время придерживались мнения, что эта культура принадлежит германцам, и ее появление связано с вторжением вандалов во второй половине I тысячелетия до н. э.

Польские археологи предполагают, что она связана с венетами, древнейшим из известных исторически славянских образований. В доказательство они приводили не только нахождение ее на территории, на которой, согласно данным письменных сообщений, жили венеды, но и ее тесные генетические связи, с одной стороны с исторической славянской культурой

и, с другой стороны, с более древней лужицкой культурой, негерманская принадлежность которой ясна и самим немецким археологам.

Несмотря на тот факт, что основная часть восточной половины Центральной Европы хранит до сих пор отчетливые следы пребывания балтов, все же практически все исследователи ищут древнейшую прародину славян к северу от Карпатских гор, где-то на пространстве между реками Одером, Вислой и Днестром. Одни из них просто сдвигают границу этих территорий чуть к западу, а другие — к востоку.

Одним из важных аргументов приверженцев восточной ориентации является так называемая зооботаническая теория, которая базируется свои выводы на рассмотрении содержащихся в славянских языках названий растений и представителей животного мира. В соответствии со своими лингвистическими заключениями поборники этой Персии разыскивают прародину славян вне пределов распространения таких деревьев, как бук, черешня, белый клен, лиственница, а именно между Вислой, Западным Бугом, Припятью, Карпатами и средним течением Днестра. Но многие не считают такую методику правильной.

Приверженцы западного местонахождения славянской прародины (Костшевский, Козловский, Чекановский, Лер-Сплавинский и другие) ищут ее в основном в междуречье Вислы и Одера. Они основываются на том, что лужицкая культура целиком или частично принадлежала славянам. В доказательство они приводят те факты, что у славян и носителей лужицкой культуры совпадают места поселений, форма их приемы строительства жилищ, погребальные обряды (трупосожжение), а главное (по «методу исключения» Бронштейна), что в противном случае для славян в Европе I тысячелетия до н. э. вообще невозможно найти места для поселения, учитывая, что они являются одним из значительнейших и многочисленнейших народов этого континента.

Однако эта теория тоже имеет слабые места. Ее можно обвинить в отсутствии славяно-германских языковых связей. Ученый Лер-Сялашский смог установить, на основе формального статистического учета, что у славян больше языковых связей с германским языком, чем у балтийцев.

Следует вывод: славяне обитали в непосредственной близости от германцев, западнее балтийцев.

Однако и в этой теории есть свои нюансы. Данные факты были собраны в разные времена, а значит, и эту версию нельзя считать доказанной. Но ученые все же больше склоняются к тому, что прародиной славян была карпато-дунайская, а не вепрско-припятская.

### 3. АРГУМЕНТАЦИЯ ЗАПАДНОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПРАРОДИНЫ СЛАВЯН

В качестве *первого аргумента* существует такая версия. У полабских, поморских и других западных славян совпадают названия с древнейшими этническими наименованиями восточно-германских племен.

*Второй аргумент* базируется на данных топонимии, науки о географических названиях. Находясь на той или иной территории, народы дают наименования различным географическим объектам, которые потом переходят из поколения в поколение. Как правило данные географические названия не изменяются и впоследствии, даже если народ, давший их, угнетен или другое место или вообще исчез.

Если обратиться к антропологическим исследованиям, то обнаружатся четыре основных антропологических типа, проживавших на несомненно славянских землях т. е. к северу от Карпат: 1) умеренно длинноголовый, с небольшими размерами черепа и лица — *прибалтийский*; 2) длинноголовый, широколицый — *кроманьонский*; 3) длинноголовый, узколицый — *моравский*; 4) среднеголовый, широколицый, с выступающими вперед челюстями — *силезский* (известный в данных местах уже с эпохи неолита и ранней бронзы).

Первые 2 типа л. злоху неплита были распространены гораздо шире, чем очерченный ареал (например, прибалтийский тип был известен на юге Скандинавии), поэтому они вряд ли могут быть признаны исконно славянскими. Наиболее интересным является третий, моравский, антропологический тип, т. к. границы его распространения полностью укладываются в рамках предполагаемой прародины славян. Этот тип лица выявлен наиболее ярко у славян из Моравии и Слабошева. В период раннего средневековья на этот тип становится похоже население, проживающее в районе Познанского воеводства (Польша), и некоторые группы восточно-славянского племени северян. Таким образом, и из антропологических данных *вроде бы вытекает вывод, что область первоначального формирования славянства является территорией, непосредственно примыкающей к среднему и отчасти верхнему течению Дуная и охватывающей верховья рек Эльбы, включая ее левые притоки, Одера и Вислы*.

В то же время в работе исследователей еще много неясностей. И только путем кропотливого изучения всех данных можно будет впоследствии сделать правильный вывод из истинной славянской прародины.

## ХРИСТИАНСТВО НА РУСИ

План

1. Правление князя Владимира.
2. Крещение Руси и образование Поместной Русской Православной Церкви.
3. Правление Ярослава Мудрого.

### 1. ПРАВЛЕНИЕ КНЯЗЯ ВЛАДИМИРА

Языческие верования наших предков достаточно мало известны. Как и все арийцы, русские славяне поклонялись

силам видимой природы и почитали предков. Для Руси торговые отношения с Грецией облегчали знакомство с Христовым верою. Варяжские купцы и дружинники, раньше и чаще славян бывавшие в Царьграде, задолго до славян стали там обр-

шаться в христианство и приносили на Русь новое учение, передавая его славянам. Во времена княжения Игоря в Киеве была уже христианская церковь св. Ильи. Да и в дружине самого князя Игоря было много христиан. Жена князя св. княгиня Ольга также была христианкой. Словом, христианская вера была хорошо знакома киевлянам еще при первых варяжских князьях. Правда, Святослав относился достаточно прохладно к греческой вере; а при сыне его Владимире в Киеве еще стояли языческие «кумиры» (идолы) и бывали пред ними человеческие «требы», или жертвы.

Принятие христианства стало самым важным событием в истории Киевской Руси. Произошло оно во время правления киевского князя Владимира (978—1015 годы) и стало определяющим фактором для всей Руси. Удивительно, но церковь очень часто в те времена сравнивала киевского князя с апостолом Павлом. И дело было не столько в том, что ему удалось непонятным, а значит, «чудесным образом, избавиться от слепоты, сколько в том, что князь Владимир из язычника стал истинным христианином. И это после того, как язычники старались всеми возможными способами опорочить имя Христа. Зато князь Владимир сам стал позднее ревностным приверженцем христианства и так же ревностно пытался всех язычников обратить в христиан.

Князь Владимир получил языческое воспитание. Это случилось в Новгороде, куда Святослав направил его княжить в восьмилетнем возрасте. «И стал Владимир княжить в Киеве один, — говорится в летописи, — и поставил кумиры на холме за теремным двором: деревянного Перуна с серебряной головой и золотыми усами, затем Хорса, Дажьбога, Стрибога, Симаргла и Мокоша, и приносили им жертвы, называя их богами... И осквернилась кровью земля Русская и холм тот». В 983 году князем Владимиром одержана победа над итвягами. За нее необходимо было, по языческому обычаю, принести жертву богам. Человеческую жертву. В качестве ее был избран юноша из христианской семьи. Отец юноши не мог смириться с глупостью язычников и обвинил их и их божества в кровожадности. Толпа разъяренных язычников убила и отца, и сына. Но, вероятно, их смерть стала началом крещения Руси. Смерть забрала двух христиан — Феодора и Иоанна, а чуть позднее к христианам примкнули тысячи язычников во главе с тем же князем Владимиром. Митрополит Киевский Иларион так писал о князе Владимире в «Слове о Законе и Благодати»: «*Пришло на него посещение Вышнего, призрело на него Всемилостивое ико Благого Бога, и воссияло сердце его разум, он разумен, суету идольского заблуждения и выискал Единого Бога, сотворившего всевидимое и невидимое. А особенно всегда он слышал о православной, христоролюбивой и сильной верою земледельческой... Слышав все это, возгорелся он духом и возжелал сердцем он быть христианином и обратить всю Землю в христианство*». Практически такие же мысли посещали и монаха Иакова, и летописца Нестора. Вес они считали, что только благодаря вмешательству Божьей благодати князь Владимир образумился и принял то, что должно было быть принято. Летописцы склонялись к мысли, что у Владимира был острый ум и «добрый смысл», которые и помогли ему принять правильное решение. К тому же в Киеве уже долгое время существовали христианские храмы, с которыми Владимир мог познакомиться и принять их учение.

Существует несколько версий о том, где и когда был крещен сам Владимир. Есть *официальная версия*, согласно которой князь был крещен в Корсунь в 988 году — греческий Херсонес на Крыму. *Вторая версия* гласит, что крещение кня-

зем Владимиром было принято в 987 году в самом же Киеве. Согласно *третьей версии*, местом крещения был избран город Василев, *а*се в том же 987 году. Этот город ныне находится неподалеку от Киева и носит название Васильков. Все же следует склониться именно ко второй версии. Для этого есть несколько причин. И монах Иаков, и преподобный Нестор независимо друг от друга свидетельствуют, что князь Владимир принял крещение в 987 году. Иаков сообщает, что Владимир после крещения прожил еще 28 лет. Если сложить 987 год и 28 лет, то получается как раз 1015 год — дата смерти князя. Также монах утверждает, что Владимиром был совершен поход на Корсунь на третий год по Крещению (как раз 988 год, официально занесенный в летописи как год взятия Корсупи). Летописец Нестор утверждает, что князь Владимир был крещен летом 6495 года от сотворения мира, а это соответствует 987 году от Рождества Христова. Но есть и другие сведения. Вот как пишет о принятии Владимиром решения о крещении один из летописцев: «*Пришли, — говорит летописец, — к Владимиру (986 г.) сначала волжские болгары, хвалясь своею магометанство, затем немцы от римского папы, затем хазарские евреи с проповедью своего закона и, наконец, греческий философ с православным учением. Все они хотели привлечь Владимира к своей вере. Он же выслушивал их и всех отсылал прочь, кроме грека. С греком он беседовал долго, отпустил его с дарами и почестями, но пока не крестился. В следующем году (987 г.) созвал Владимир своих советников и рассказал им о приходе к нему проповедников, прибавив, что более всего его поразили рассказы греческого философа о православной вере. Советники дали мысль князю послать в разные страны своих послов посмотреть: «Кто како служит Богу?» Тогда бывав к на востоке, и на западе, послы попали в Царьград и были поражены там несказанным благолепием греческого богослужения. Они так и сказали Владимиру, прибавив, что сами не хотят оставаться более в язычестве, познав православие. Это испытание веры через послов решило дело. Владимир прямо спросил своих советников: «Где крещение примем?» А они согласно ответили: «Где тебе любо». И вот в следующем*

988 году Владимир пошел с войсками на Корсунь и осадил его. Город упорно сопротивлялся. Владимир дал обет креститься, если возьмет Корсунь, и действительно взял его. Не крестясь еще, он послал в Царьград к царям-братьям Василию и Константину, грозя идти на них и требуя за себя замуж их сестру Анну. Цари сказали ему, что не могут выдать царевну замуж за «поганого», то есть за язычника. Владимир ответил, что готов креститься. Тогда цари прислали на Корсунь сестру свою и с нею духовенство, которое крестило русского князя и венчало его с царевною. Перед крещением Владимир заболел и ослеп, но чудесно исцелился во время самого таинства крещения. Помирясь с греками и отдав им Корсунь, он возвратился с православным духовенством в Киев и крестил всю Русь в православную греческую веру\*.

*После крещения князь Владимир стал носить имя Василий и решил навсегда избавиться от язычников, перекрестив их в христиан.* Не только религиозные побуждения двигали князем. Он, безусловно, стремился приобщиться ко всем культурным народам, уже давно живущим по законам христианства. Это означало поднять на более высокий уровень культурную и государственную жизнь Руси. Тем более, что Киевская Русь давно уже была связана с Византией, которая проповедовала православие. Чтобы обеспечить себе поддержку этого великого христианского государства, князь Владимир женился на Аине, сестре византийских императоров Василия II и

Константина, живущих в Херсоппсе. После обряда бракосочетания, Владимир возвращается в Киев. Он привозит с собой не только супругу гречанку, но и всевозможную церковную утварь, в том числе кресты, иконы, мощи, и рьяно приступает к крещению Руси.

## 2. КРЕЩЕНИЕ РУСИ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОМЕСТНОЙ РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ

Судя по настроениям своих подданных, князь Владимир не должен был встретить с их стороны сопротивления по поводу Крещения их с христиан. Однако некоторые города открыто выступили против искренних побуждений Владимира помочь людям. Начали эту борьбу волхвы, официальные поборники язычества. Новгород, Муром и Ростов не хотели смириться с насильственным крещением.

Владимир сначала решил перекрестить своих сыновей, которых было 12, и многих своих приближенных слуг. Им было приказано уничтожить всех языческих идолов. Главного же идола — Перуна — он немедленно приказал сбросить в реку. Духовенство обязано было перестать нести в люди язычество и заняться проповедничеством христианских постулатов.

В назначенный день произошло величайшее событие — массовое крещение огромного числа киевлян. «На следующий же день, — говорится в летописи, — вышел Владимир с попами царскими и корсунскими на Днепр, и сошлось там людей без числа. Вошли в воду и стояли там одни до шеи, другие по грудь, молодые же у берега по грудь, некоторые держали младенцев, а уже взрослые бродили, попы же совершали молитвы, стоя на месте. И была видна радость на небе и на земле по поводу стольких спасаемых душ... Люди же, крестившись, расходились по домам. Владимир же был рад, что познал Бога и люди его, посмотрел на небо и сказал: «Христос Бог, сотворивший небо и землю! Взгляни на новых людей этих и дай им, Господи, познать Тебя, истинного Бога, как познали Тебя христианские страны. Утверди в них правую и неуклонную веру и мне помоги, Господи, против диавола, да одолею козпи его, надеясь на Тебя и на Твою силу». Разные источники предлагают различные версии относительно даты совершения этого обряда. Одни исследователи считают, что это произошло в 988 году другие склоняются к иерсин, что чуть позже — и 989—990 годах. Вслед за Киевом принимают крещение такие города, как Полоцк, Туров, Тмутаракань, Чернигов, Новгород, Ростов. Владимир-Волынский. Князю Владимиру удалось обратить в христианство практически всю Киевскую Русь. Благодаря этому образовалась единая Русская Православная Церковь. Помогла Владимиру и Византия. Оттуда прибыли епископы во главе с Митрополитом. Болгария командировала своих священников, которые привезли с собой богослужебные книги на славянском языке. По всей Руси началось строительство храмов, стали открываться училища для подготовки духовенства из среды русских. В летописи тех времен сообщается, что Владимир «приказал рубить церкви и ставить их по тем местам, где раньше стояли кумиры. И поставил церковь во имя святого Василия на холме, где стоял идол Перуна и другие, и все сворили им требы князь и люди. И по другим городам стали ставить церкви и определять в них попов и приводить людей на Крещение по всем городам и селам». Греческие мастера помогли воздвигнуть в Киеве величественный каменный храм в честь Рождества Пресвятой Бо-

городицы (Десятинный), куда были перенесены святыне мощи равноапостольной княгини Ольги. С помощью этого храма Владимиру удалось доказать, что христианство прижилось на Руси.

Церковь старалась поднять значение княжеской власти. Князья она учила, как они должны управлять: «воспрещать злым и казнить разбойников». «Ты поставлен от Бога на казнь злым, а добрым на милованье», — говорило духовенство князю Владимиру, доказывая ему, что князь не может остаться безучастным к насилию и злу в своей земле, что он должен наводить в ней порядок. Такой взгляд духовенства основывался на убеждении, что княжеская власть, как и всякая земная власть, учинена от Бога и должна творить Божью волю. Церковь требовала от подданных князя, чтобы они «имели приязнь» к князю, не мыслили на него зла и смотрели на него, как на избранника Божия. Очень грубо было воззрение языческой Руси на князей, как на дружинных конунгов, которые берут дань за свои военные услуги земле и которых можно прогонять, если они не угодны, и даже убивать (как древляне Игоря). Церковь всячески боролась с таким взглядом и поддерживала авторитет князей, смотря на них как на приращенных и богоданных государей. Когда князья ссорились свое достоинство у грубых ссорах и междоусобицах, духовенство старалось мирить их. Так духовенство проводило в жизнь идеи справедливого государственного порядка, имея перед собою пример Византии, где царская власть стояла очень высоко.

Найдя на Руси ряд союзников, родовых и племенных, дружинных и городских, церковью был образован особый союз — церковное общество; в состав его вошло духовенство, затем люди, которых церковь опекала и питала, и, наконец, люди, которые служили церкви и были от нее зависимы. Церковь опекала тех, кто не мог сам себя прокормить: нищих, больных, убогих. Она давала приют и покровительство всем изгоям, потерявшим защиту мирских обществ и союзов. Церковь получала в свое владение села, населенные рабами. Из изгои, и рабы становились под защиту церкви и делались ее работниками. Всех своих людей одинаково церковь судила и рядила по своему закону (но Кормчей книге) и по церковным обычаям; не эти люди выходили из подчинения князю и становились подданными церкви. И как бы ни был слаб или ничтожен церковный человек, церковь смотрела на него ио-христиански — как на свободного человека. Для церковного сознания все были братья во Христе и не было перед Господом ни раба, ни господина. В церкви не существовало рабства: рабы, подаренные церкви, обращались в людей лично свободных; они были только прикреплены к церковной земле, жили на ней и работали на пользу церкви. Таким образом, церковь давала светскому обществу пример нового, более совершенного и гуманного устройства, в котором могли найти себе защиту и помощь все немощные и беззащитные.

Заболел князь Владимир и о просвещении своих подданных. Летопись свидетельствует, что князь приказал собрать у лучших людей города детей и обучать их книжным наукам.

## 3. ПРАВЛЕНИЕ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

Продолжателем деяний Владимира стал его сын Ярослав (1019—1054), впоследствии прозванный Мудрым за свое правление. Он хотел приумножить то, что сделал главной своей заботой его отец. За годы его правления христианство на Руси продолжало «плодиться и расширяться, и черноризцы

стали умножаться, и монастыри появляться... и умножались пресвитеры и люди христианские. И радовался Ярослав, видя много церквей и людей христианских...». Во время правления Ярослава Мудрого были построены такие известные памятники русского церковного зодчества, как киевская София (заложена в 1(Ш) году) и новгородская София (1045—1055 годы), основан знаменитый Киево-Печерский монастырь (1051 год), во многом определивший дальнейшее развитие религиозной и культурной жизни Киевской Руси. В 1030 году Ярослав в Новгороде открывает школу для подготовки духовенства. В ней обучается около 300 детей. Летописи упоминают, что такие школы существовали при многих архиерейских кафедрах во многих городах. Особенно Ярослав заботился о переводах новой литературы и увеличении числа книг с помощью переписывания их с имеющихся рукописей, в летописи 1037 года есть такая запись о Ярославе Мудром: «книги любил, читая их части и ночью и днем. И собрал писцов многих, и переводили они с греческого на славянский язык. И написали они книг множество, ими же поучаются верующие люди, наслаждаются учением божественным... Ярослав же, как мы уже сказали, любил книги и, много их написав, положил в иеркви святой Софии, которую создал сам». Это значит, что именно *Ярославом была создана первая на Руси библиотека*. Благодаря заботливому князю христиане имели возможность глубже изучить основы христианства. О Ярославе Мудром тепло отзываются летописцы того времени.

В конце XI – начале XII века христианство окончательно утвердилось в Ростово-Суздальской земле благодаря миссионерским трудам епископов Ростовских: святого Леонтия и святого Исани. В Муромо-Рязанской земле крестителем был князь Константин (Ярослав) Святославович (1091–1129 годы). Распространилось христианство и среди славянских племен вятичей и радимичей, вошедших в состав Древнерусского государства в конце XI века и обращенных к Богу преподобным Кукшей, иноком Киево-Печерского монастыря.

Крещение Руси стало переломным моментом в жизни народа. Возникла новая многоплодная ветвь Единой Святой Соборной и Апостольской Церкви — Поместная Русская Православная Церковь.

Христианство способствовало процветанию культуры, государственности, изживанию грубых обычаев (кровная месть, полигамия, «умыкание», то есть похищение девиц). Благодаря распространению христианства укрепилась семья, наладился мир.

Историки, исследовавшие период возникновения христианства на Руси, свидетельствуют о том, что «Христианская церковь подняла значение княжеской власти в Киеве на большую высоту и упрочила связь между частями государства». На Руси повсюду возникали школы, люди обучались грамоте, налаживалось просвещение, появлялось множество образцов литературы, переведенной с греческого языка. Соответственно, с ростом просвещения, *возникла и своя собственная, русская литература. Развивается зодчество и иконопись*. Школы и библиотеки поднимают просвещение на все более высокий уровень. Безусловно, богатейшая библиотека была в Киево-Печерском монастыре, вырастившем целую плеяду русских церковных писателей. В этом монастыре был принят Студийский устав, который обязывал каждого мона-

ха читать книги из монастырской библиотеки. Житие преподобного Феодосия Печерского, которое было написано преподобным Нестором Летописцем, свидетельствует, что в кельи преподобного Феодосия шла напряженная работа по составлению и изготовлению книг. Монах Иларион старался днем и ночью писать книги, великому Никону досталось переплетать их, и сам Феодосий взялся за прядение нитей, необходимых для переплета. Много книг передал монастырю постриженник Киево-Печерского монастыря князь-инок Никола Святоша. Большая библиотека была и у князя Черниговского Святослава Ярославича. Князь Ростовский Константин Всеволодович снабжал книгами различные церкви. Епископ Ростовский Кирилл I (XIII век) также был обладателем множества книг. Понятно, что переписанные от руки книги были очень дорогими, поэтому простые люди не могли себе позволить их. Состоятельные же люди (князья, епископы) имели возможность покупать книги. Книги носили преимущественно духовную направленность. Это объяснялось влиянием переводной литературы и неистощаемым интересом русского общества, только недавно познававшего основы христианства, к вопросам христианской веры. Митрополитом Иларионом, пресвитером, было написано «Слово о Законе и Благодати», которое получило высокую оценку его современников и потомков. Преподобным Нестором, монахом Киево-Печерского монастыря, написаны жития святых князей Бориса и Глеба (убиты Святополком в 1015 году) и преподобного Феодосия Печерского. Это положило начало русской житийной литературе. Тем же Нестором был составлен новый летописный свод — «Повесть временных лет», который, по определению академика Д. С. Лихачева, стал «цельной литературно изложенной историей Руси». «Повесть» была переведена на многие иностранные языки.

В XI—XII веках на Руси появляются канонические труды. Это «Канонические ответы Киевского Митрополита Иоанна II» (1080—1089 годы), «Кириково и Илиипо вопрошания» (1130—1156 годы), «Определение Илии, архиепископа Новгородского» (1164—1168 годы).

С крещением Киевской Руси еще более расширились и углубились ее государственные и культурные связи не только с Византией, но и с Балканскими странами и другими государствами Европы. Ранее князь Владимир женился на греческой царевне Анне. Одновременно он стал родственником и немецкого императора Оттона II, женившегося на сестре Анны Феофании. В летописи 996 года отмечено, что Владимир «жил в мире с окрестными князьями — с Болеславом Польским, и со Стефаном Венгерским, и с Андрихом Чешским. И были между ними мир и любовь». Межгосударственные связи еще более оживились во время правления Ярослава Мудрого. Помогали ему в этом династические браки. Его дочь Анна была замужем за французским королем Генрихом I; Анастасия — за венгерским королем Андреем I. Елизавета вышла замуж за Гереяда Норвежского, а потом за Свисла Датского. Сестра Ярослава Добронег правила вместе со своим мужем королем Казимиром в Польше. Благодаря этим династическим бракам русская церковь, которая благословила эти союзы, имела огромное влияние во всем мире. Принятие христианства из Византии оторвало Русь от магометанской и языческой Азии, сблизив ее с христианской Европой.



## ЗОЛОТАЯ ОРДА. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОЙ И ФОРМЫ ГОСПОДСТВА НАД РУСЬЮ

План

1. Образование Золотой Орды.
2. Государственное устройство Золотой Орды.
3. Русь и Золотая Орда (организация властвования).

### 1. ОБРАЗОВАНИЕ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ

Золотая Орда считалась в средние века одним из самых крупных государств. Ее владения простирались от Азии к Европе. Она была настолько гильным государством, что ее боялись все соседи, стараясь не вступать в конфликт. Даже главы отдаленных держав пытались выказывать по отношению к Золотой Орде исключительно дружеское расположение, чтобы не оказаться с ней в состоянии войны. В столицу Золотой Орды стремились попасть многие торговцы, но только наиболее предприимчивым удавалось преодолевать огромные расстояния, чтобы очутиться в месте, заслужившем славу крупнейшей торговой базы между Западом и Востоком. Путешественники и торговцы, которым удалось побывать в Золотой Орде, распространяли невероятные слухи, подкрепленные правдивыми рассказами, о народах этой страны, их причудливых обычаях и кочевничестве, о невероятном богатстве ханов и о многом другом. Даже после исчезновения слухи об этом государстве оставались жить среди простого люда.

И сегодня не ослабевает интерес к этой стране. Но она несколько однобока. Чаще всего изучается влияние Золотой Орды на историю Руси. Практически нигде не изучался ее государственный строй, территория и границы, культура и нравы. Золотая Орда фигурировала как государство-угнетатель, не заслуживающее особого внимания. Однако не стоит забывать о значении этого государства в мировой истории.

В 1206 г., за 30 лет до нападения на русские города, на берегах центрально-азиатской реки Окун был созван курилта (съезд), собравший ственную аристократию. На курилте необходимо было избрать казана (верховного правителя). Все знали, кто будет избран, потому что был представлен только один кандидат — Темуджин (по другому написанию — Темучин). От степной аристократии требовалось лишь формальное утверждение этой кандидатуры в роли каана.

Темуджину так удалось объединить враждующие и разрозненные кочевые племена монголов в единую державу. Для этого применялись не всегда честные способы и методы. Однако все же это принесло неплохие результаты, избавив племена от изматывающего кровопролития. А значит, Темуджин был достоин титула Верховного правителя. Церемония была впечатляющей: самые знатные нойоны (князья) не погнушались и усадили Темуджина на белоснежный войлок, подняв к небу, и единогласно провозгласили Темуджина Чингисханом — титулом, которого доселе не существовало. Чингисхан решил создать для себя личную охрану, призвав на службу десять тысяч воинов. Население во время его правления было поделено на десятки, сотни, тысячи и тумены (10 тысяч). Темуджин перемещал все роды и племена, а править над ними поставил своих верных слуг. Благодаря таким мерам исчезли междоусобные войны, прекратились грабежи торговых караванов, продажа соплеменников в рабство. Жители единой

Монголии вздохнули спокойно и стали жить фивычной жизнью без войн и распрей. Однако не прошло и 5 лет с памятного курилты, где Темуджин был объявлен Чингисханом, как монгольским матерям пришлось провожать своих сыновей на войну в чужие страны. С того времени монголы умирали не у родных берегов Онона и Керулена, а далеко за границами родной державы. Чингисхану до августа 1227 г. удалось заложить территориальную основу новой громадной империи, в которую вошли не только пароды, чьи страны граничили с Монголией, но и Средняя Азия, и даже степи к западу от Иртыша. Смерть Темуджина не стала концом его полноты. Его наследники неуклонно придерживались взглядов своего учителя. Они пытались распространить свое влияние на все большие территории. Это им удалось. Во второй половине XIII в. большие территории от берегов Тихого океана до Дуная уже были завоеваны Чингизидами. Об экономическом и политическом единстве всех входящих в этот союз территорий не было и речи, хотя в определенный период из столицы Монголии Каракорума все-таки пытались поддерживать это единство.

В 60-х годах XIII в. империя распалась, образовав улусы (отдельные части), столицу из Каракорума перенесли в Ханбалык (в настоящее время это Пекин). С тех пор правящая династия стала называться Юань — по китайский манер. Севернее озера Балхаш и Аральского моря от Иртыша до Яки. в степях, расположился улус старшего сына Чингисхана Джучи. Наследники Чингисхана стремились во что бы то ни стало расширить границы империи, но не смогли, вероятно, из-за военной слабости. Однако в 1235 г. вес резко изменился. На курилте было решено поддержать сыновей Джучи — Орда-Ичана и Егатай, а также помочь завоевать им Восточную Европу. На помощь были брошены отряды нескольких монгольских принцев и лучшего полководца Чингисхана Субудея, который смог победить русско-половецкие войска на реке Калке в 1223 г. Во главе монгольских отрядов был второй сын Джучи Бату, которого летописцы прозвали Батыем. Огромная армия монголов, начиная с осени 1236 г., завоевывала и подчиняла себе Волжскую Болгарию, Русь, половцев, Татры, Польшу, Чехию, Венгрию.

К весне 1242 г. монголы вышли к Адриатическому побережью. Это неожиданное вторжение сильно напугало римского папу и французского короля. Но тут монголы внезапно начали медленное отступление. Поэтому к концу 1242 г. их армия остановилась на зимовку в причерноморских и прикаспийских степях, которые восточные летописцы называли Дешт-и-Кыпчак. Как раз эта местность положила начало будущему государству, позже получившему название Золотая Орда. Отсчитывать время его политической истории правильнее было бы с начала 1243 г. Именно об этом периоде в Ипатьевской летописи есть упоминание, что Бату вернулся из венгерского похода, и Ярослав первым из русских князей поехал в станку монгольского хана за ярлыком на княжение.



Для многих Золотая Орда — это прежде всего степные просторы, где находились кочевники. И вот среди этих бескрайних степей расположена столица страны — город *Сагай*. В некоторой степени это справедливо. Но не совсем. Действительно, если говорить об общей площади империи, то, вне всякого сомнения, Золотая Орда представлялась современникам самым крупным средневековым государством. К примеру, персидские и арабские историки XIV—XV вв. давали цифры, которые просто поражали их современников. Одни из них писали, что проехать Золотую Орду можно в длину за 8 месяцев, а Б ширину — за 6. Другие утверждали, что длина государства составляет «6 месяцев длины и 4 месяца ширины»\*. Однако *ли* данные не точны. *Во-первых*, границы Золотой Орды постоянно менялись: то увеличиваясь, то уменьшаясь. *Во-вторых*, близлежащие народы не хотели селиться недалеко от монгольских границ, справедливо опасаясь за свою безопасность. Поэтому вокруг аолотоордынских границ появлялись нейтральные зоны, которыми чаще всего были лесостепные районы. Их пи очереди использовали в хозяйственно-промысловых целях то одна, то другая стороны. Например, если в жаркое время года монголы выпасали там свой скот, то в холода русские там же охотились. Однако следует заметить, что такие нейтральные зоны отмечались только в XIII в., когда монголы были наиболее агрессивны. Уже в XIV в. оседлые народы, которые жили по соседству с золотоордынцами, потихоньку начинали осваивать территории монголов. В XIII в. границы Золотой Орды выглядели следующим образом. Восточные пределы Золотой Орды включали области Сибирь и Ибирь с пограничными реками Иртыш и Чулым, отделявшими владения Джучидов от метрополии. Окраинными районами здесь являлись Барабинские и Кулундинские степи. Северная граница на просторах Сибири находилась в среднем течении, реки Оби. Южная граница государства начиналась в предгорьях Алтая и проходила севернее озера Балхаш, затем тянулась к западу через среднее течение Сырдарьи, южнее Аральского моря, к улусу Хорезм. Этот район древнего земледелия составлял южный улус Золотой Орды с центром в городе Ургенче. Находившаяся несколько южнее Ургенча Хива уже не относилась к владениям Золотой Орды. Примыкавшие к Хорезму с северо-запада плато Устюрт и полуостров Мангышлак были также зоной кочевий Золотой Орды. На западном берегу Каспийского моря пограничным городом, принадлежавшим Джучидам, был Дербент, который восточные летописи называли Железные Ворота. Отсюда граница тянулась вдоль северных предгорий — Кавказского хребта к Таманскому полуострову, полностью входившему в состав Золотой Орды. В течение XIII в. на кавказской границе было очень неспокойно. Коренные жители тех мест — *аланы, черкесы, лезгин* — не хотели подчиняться монголам, постоянно ведя с ними освободительные войны. Полуостров Таврический тоже являлся частью Золотой Орды, причем с самого начала ее существования. Как раз после того, как он был включен в это государство, он и получил название Крым. Так назывался главный город этого улуса. Следует заметить, что в XIII—XIV вв. монголами была занята лишь степная, северная часть полуострова. На побережье и горных районах располагалось множество мелких полувисимых от монголов феодальных княжеств. Самыми известными по тем временам были итальянские города-колонии: Солдайя (Судак), Чембало (Балаклава), Кафа (Феодосия). В юго-западных горах располагалось мелкое княжество Феоджаро. Его столицей был город Мангун, хорошо укрепленное селение. Монголы и местные князья,

итальянцы, вели оживленную торговлю. Но время от времени ордынские ханы начинали войну со своими торговыми партнерами, считая их своими данниками.

К западу от Черного моря граница золотоордынской империи проходила вдоль Дуная, не выходя за его рубежи, вплоть до венгерской крепости Турну-Северин. С северной стороны граница доходила до острогов Карпат, включая в себя степные пространства Пруто-Днестровского междуречья. Здесь и начинался русско-ордынский рубеж. Граница тянулась вдоль рубежа лесостепи и степи. Далее она проходила в районе современных Винницкой и Черкасской областей. В бассейне Днепра владения русских князей кончались где-то между Киевом и Каневом. Отсюда пограничная линия шла к району современного Харькова, Курска и далее выходила к рязанским пределам вдоль левого берега Дона. Восточнее Рязанского княжества от реки Мокши до Волги тянулся лесной массив, заселенный мордовскими племенами. И хотя ордынцы не интересовались густыми лесами, предпочитая открытые территории, тем не менее, практически все мордовское население было под игом монголов, входя и один из северных улусов. Это подтверждают все источники XIV в. В бассейне Волги на протяжении XIII в. граница проходила севернее реки Сырб, а в следующем столетии она постепенно смещалась к ее устью и даже южнее его. Обширный район современной Чувашии в XIII в. полностью находился под властью монголов. На левом берегу Волги золотоордынское пограничье тянулось севернее Камы. Здесь располагались бывшие владения Волжской Болгарии, превратившейся в составную часть Золотой Орды без каких-либо намеков на автономию. Проживавшие на среднем и южном Урале башкиры также составляли часть государства монголов. Им принадлежали в этом районе все земли к югу от реки Белой.

## 2. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УСТРОЙСТВО ЗОЛОТОЙ ОРДЫ

В истории существования монгольского государства никогда не было названия «Золотая Орда». И сейчас очень трудно дать однозначный ответ на вопрос: как же называлось это государство? Можно только выделить *три аспекта*: какое название существовало у самих монголов, как называли империю близлежащие соседи, и как государство стало называться после своего распада. Известно, что с монгольское государство, которые образовывались в течение XIII в., утверждали правящие династии, ведущие свой род от Чингисхана. Поэтому правители каждого такого государства смотрели на территорию, которая была им отдана во владение, не как на государство, а как на родовое поместье. Например, старший сын Чингисхана Джучи был владельцем Кипчакских степей. Он стал основателем правившего здесь многочисленного семейства Джучидов. Поэтому новые владельцы называли свое государство не иначе как «улус», то есть «народ, данный за удел, владение». До наших времен дошел ярлык хана Тохтамыша. В нем он называет свое государство Великим Улусом. Этим эпитетом пользовались многие ханы. Особенно это заметно по переписке.

Правители находившихся вблизи государств называли империю монголов по-разному. Арабские летописцы чаще всего называли ее именем хана, который правил в этот период. При этом всегда присутствовало этническое уточнение: «Токта, царь татарский», «Беркс, великий царь татарский». Ветре-

чаются и другие варианты. В них к имени хапа добавлялось географическое уточнение: «Узбек, владетель северных стран», «царь Такта, владетель Сарая и земель кипчакских», «царь Дешт-и-Кыпчака Токта». Случалось, что персидские и арабские летописцы называли Золотую Орду улусом Бату, улусом Джучи, улусом Узбека, улусом Берке. Часто эти названия закреплялись даже после смерти определенного хана — «царь Узбек, владетель стран Беркек Европейские путешественники, которые проехали нею золотоордынскую империю, называли эту страну «страной Команов» (половцев) или же прибегали к более простому названию — «держава татары. Папа Римский - Бенедикт XII называет государство Джучидов Северной Татарией. Русские летописцы отдают предпочтение этническому принципу. Русичи слут к татарам и возвращаются от татар. Лишь в последнем десятилетии XIII в. возникает и закрепляется название «Орда», которое имело место вплоть до полного распада государства Джучидов. А вот название «Золотая Орда» появилось тогда, когда самого государства уже не существовало. В «Казанском летописце», увидевшем свет во второй половине XVI в., это название появляется впервые, в формах «Златая Орда\*» и «Великая Орда Златая\*». Его корни следует искать в богато украшенных ханских ставках, в роскошно украшенных золотом и дорогими материями парадных юртах хана. Вероятнее всего, что термин «Золотая Орда» встречался в разговорной речи уже в XIV в., хотя он и не отмечался в летописях. Это было связано с тем, что русские летописцы вкладывали в слово «золотой» значение «светлый», «радостный». А империя монголо-татар никак не вязалась с такой смысловой нагрузкой. И только после того, как прошел длительный период после распада монгольского государства, термин «Золотая Орда» закрепился на Руси.

С самых первых лет своего существования Золотая Орда не являлась независимой державой и возглавлявший ее хан тоже не числился самостоятельным властителем. Это было связано с тем, что владения Джучидов, как и остальных монгольских ханов, юридически составляли единую империю с центральным правительством в Каракоруме. Каан по одной из статей *мы* (закона) имел право на обусловленную часть доходов со всех завоеванных монголами территорий. К тому же ему принадлежали некоторые владения в этих областях. Такая система была создана для того, чтобы избежать распада огромной империи на суверенные части-государства. Лишь каракорумское правительство имело право решать наиболее важные экономические и политические вопросы. Центральная власть, пожалуй, удерживалась только благодаря авторитету Чингисхана. Но в 60-е годы XIII в. вокруг каракорумского престола развязалась междоусобная борьба между Хубилаем и Ариг-Бугой. Именно Хубилай сделал столицей Хан-балык (современный Пекин). Правивший в это время в Золотой Орде Менгу-Тимур, помогавший в борьбе за верховную власть Ариг Бугу, поторопился использовать представившуюся возможность и не признал за Хубилаем права верховного владыки всей империи, так как он оставил столицу ее основателя и бросил на произвол судьбы коренной юрт всех Чингидов — Монголию. С этого периода Золотая Орда получила полный суверенитет и самостоятельность к решению всех вопросов внешнеполитического и внутреннего характера. Единство империи рухнуло, и она развалилась на части. Но следует заметить, что в Золотой Орде еще до полного развала империи была меткая государственная структура, которая руководствовалась принципами, предложенными еще Чингисханом. В основе этой системы лежало армейское десятичное исчис-

ление всего населения страны. В связи с этим государство имело деление на левое и правое крылья. В улусе Джучи правое крыло составило владение хана Бату, простиравшиеся от Дуная до Иртыша. Левое крыло находилось под властью его старшего брата хана Орды. Оно занимало земли на юге современного Казахстана вдоль Сырдарьи и к востоку от нее. Согласно древней монгольской традиции, правое крыло называлось *Ак-Ордой* (Белой Ордой), а левое — *Кок-Ордой* (Синей). Из вышесказанного следует, что такие понятия как «Золотая Орда\*» и «улус Джучи» в территориальном и государственно-правовом отношении не будут синонимами. Улус Джучи после 1242 г. разделился на два крыла, которые составили самостоятельные владения двух ханов — Бату и Орды. Историками замечено, что ханы Кок-Орды были зависимы от ханов Золотой Орды (Ак-Орды) в политическом отношении. Территория, которая находилась под властью Бату, тоже делилась на левое и правые крылья. В первые десятилетия существования Золотой Орды крылья были равнозначны самым крупным административным единицам государств. Однако к концу XIII в. это деление было чисто формальным, превратившись в армейские понятия и сохранившись только в воинских соединениях. Теперь в административной структуре произошли существенные изменения. Крылья были заменены на четыре основные территориальные единицы. Все они возглавлялись улусбеками. Назывались они: Сарай, Дешт-и-Кыпчак, Крым, Хорезм. В Золотой Орде отныне действовала улусная система. В ее основе лежало право кочевых феодалов на получение от самого хана или другого крупного степного аристократа определенного удела — улуса. Но это не было бескорыстным делом. Владетель улуса обязан был и случае необходимости обеспечить определенное количество хорошо вооруженных воинов, выполнять различные налоговые и хозяйственные повинности. Такая система была точной копией устройства монгольской армии, которая имела деление на уделы. С каждого из них в случае войны выставлялись по десять, сто, тысяче или по десять тысяч вооруженных воинов. Следует заметить, что улусы не являлись наследственными владениями. Даже более того, правящий хан имел возможность отобрать улус насовсем или поменять его. В начальный период существования золотоордынской империи больших улусов было, по всей видимости, не более 15. Границами между ними являлись реки. Все это связывает такое административное членение государства с кочевническими традициями. Дальнейшее развитие государственности, введение мусульманства усложнили управление государством. Тем более, что началось массовое отмирание традиций, которые относились к временам Чингисхана. Хан возглавлял один из четырех улусов и занимал степи левобережья Волги от ее устья до Камы, то есть включая бывшую территорию Волжской Болгарии. Всякий из этих четырех улусов членился на определенное число «областей», являвшихся улусами феодалов следующего ранга. В Золотой Орде в XIV в. было порядка 70 таких областей по числу темников. Постепенно устанавливался аппарат управления государством. Поэтому с полной уверенностью время правления ханов Бату и Берке к истории Золотой Орды можно назвать организационным. Бату заложил основные общегосударственные устои, которые были сохранены при всех последующих ханах. Были оформлены феодальные владения аристократии, возник аппарат чиновников, основана столица, сформирована ямская связь между всеми улусами, утверждены и распределены налоги и повинности. Во времена правления Бату и Берке существовала абсолютная власть ханов, авто-

ритет которых соизмерялся с сознанием подданных с размером награбленных ими богатств. Историки единодушно отмечают, что ханы в это время имели огромную власть над своими подданными. Хан, стоящий во главе Золотой Орды, большую часть времени находился в своей ставке, кочующей по степям. Вместе с ним были и его подданные, и его жены. И только зимой он позволял себе жить в столице. А постоянно кочующая ханская ставка символизировала мощь именно кочевого государства. Стоит предположить, что постоянно кочующему хану трудно было управлять делами государства. Это подтверждают многочисленные исторические источники. В Золотой Орде не проводились известные в Монголии *курултай*, на которых все наследники Чингисхана могли решать важные дела. Хан теперь опирался на решения своего правительства, состоящего из представителей правящего рода и крупнейших феодалов. Собирая своих подчиненных, хан проводил все важные советы. Наследников теперь мог выбирать только хан. Хотя здесь большую роль играли бесконечные дворцовые перевороты.

### 3. РУСЬ И ЗОЛОТАЯ ОРДА (ОРГАНИЗАЦИЯ ВЛАДСТВОВАНИЯ)

Около 1257 г. с одним из списков Лаврентьевской летописи появилась следующая заметка: «Тое же зимы бысть число и изо-чюша ыю землю Русскую, только не чтоша, что служит церкви». Чуть подробнее записано в другом списке: «Тое же зимы приехаши числениции, исщетоша всю землю Суждальскую и Рязанскую, и Муромскую и ставиша десятиники, и сотники, и тыеяшкики, и темники и идоша в Ворду, толпко не чтоша игуменов, чернцов, попов, клирошан, кто зрит на св. Богородицу и на владыку\*. Этот год стал знаменателен и для Новгорода, которому посчастливилось избежать татарского разорения, но все-таки вынужденного признать над собою татарскую власть. Новгородцы были вынуждены откупиться от татар. Но для Новгорода это было лишь небольшой отсрочкой. Уже через два года в Новгород прибыли татарские уполномоченные Беркай и Касачик и стали требовать дань. Александр Невский обеспечил их стражей, поскольку новгородцы встретили гостей довольно нелюбезно. Простой люд не желал подчиняться татарам. Лют бояре боялись последних и просили чернь утихомириться. В конце концов простой люд вынужден был покориться. В это время татары стали ездить по улицам и переписывать все дома. Татар сопровождал великий князь владимирский Александр Невский. Он множество раз спасал Русь то от шведов, то от ливонских рыцарей, то от немецкой папской агрессии. И здесь князь показал себя дальновидным политиком, трезво оценив возникшую политическую обстановку. Ему пришлось принять повышенные меры предосторожности против возможного проявления народного гнева в Новгороде. 1257 г. считается годом полного установления татарского ига на Руси. Однако до полного господства над Русью существовала целая система золотоордынского владения. В одной из летописей написано, что Ярослав ездил к Батю, который назначил его князем русским, приняв с большой честью у себя в ставке. Многие известные путешественники тех времен свидетельствуют о том, что князь Ярослав действительно пользовался большим почетом у татар. Они ему пожаловали не только Владимиро-Суздальские земли, но и Киев. Ярослав же не захотел находиться в Киеве, поставив там своего наместника Дмитра Ейковина. Известно точно одно: русские земли, завоеванные татарами, не были

непосредственными владениями Золотой Орды, хотя и обязаны были платить ей дань — «выход». Отныне русские князья назначались ханом и именно ему были обязаны своим княжением. Процедура проходила от имени хана либо уполномоченным ханским, либо митрополитом русским. Контроль за всем осуществляли баскаки. Они вели усиленное наблюдение за всем, что происходило в подвластных им местах. Дольше всего баскаки находились в южных районах, потому что в летописях в последний раз упоминаются около 1284 г. Зато в северных районах о баскаках упоминается только около 1269 г. С того времени сбор дани для татарского хана возлагается на русских князей. Ответственность за них ложится на Великого русского князя. С помощью вручения ярлыков на правление устанавливалась формальная власть татарского хана. Великий русский князь получал от хана особый ярлык. Дань татарам обязаны были платить все. Для этого часто проводилась перепись населения. Первую из них проводили баскаки. При хане Берке, в 1257 г., эту работу проводили специальные численники. Численниками были поставлены десятиники, сотники, тысяцкие и темники.

Новая перепись была проведена в 70-х годах XIII в., при хане Менгу-Тимуре. Практика переписи была продолжена. Ее проводили численники, называемые иначе писцами. Они воспользовались готовыми единицами обложения па Руси. Па Руси существовали единицы обложения «рало», «плуг», «гсоха». В ярлыке хана Менгу-Тимура российским митрополитам, писанном между 1270 и 1276 гг., имеется перечень повинностей, которые ложились на население завоеванных русских земель, но от которых избавлялось духовенство. Тот же, но несколько расширенный перечень заметен и в ярлыке хана Узбека 1313 г. митрополиту Петру. Собирают дань отныне уже не помощники хана, а русские князья. И только духовенство избавлено от податей. Все это делалось в целях привлечения духовенства для использования в собственных целях. Ханы могли быть благодарны церкви: публичные молитвы о ханах вселяли в народные умы мысли о необходимости подчинения ханской власти. Но не только дани требовали татары от русских людей. Им необходимы были еще и деньги. И люди для военных действий. Духовенство опять же было освобождено от этих повинностей.

Существовала еще и ямская повинность, для которой необходима была людская сила. «Ям» — значит вид дани. Однако татары считали «ямом» повинность поставлять лошадей татарским послам и чиновникам. Также от людей требовалось исполнение повинности относительно поставки корма, проводников и подвод. За исполнение этих повинностей несли ответственность посадники, СКОТНИКИ И старосты. Русские люди были обязаны заботиться о сообщении между разными княжествами и областями своей страны.

Русские князья, как предполагают ученые, давали большие суммы хану, чтобы откупиться от него, чем те, которые были предложены самим ханом. Между князьями была большая конкуренция, благодаря которой и накручивались такие огромные суммы. Великий князь Владимир Дмитриевич платил «выход» в семь тысяч рублей, Нижегородское княжество — полторы тысячи рублей и т. п. По этим суммам платежи ханам не исчерпывались. Случалось платить порой и особую дань, которую князья брали со своих бояр. Изменяемость размера дани оговаривалась в междукняжеских договорах. Не регулярно, но все же постоянно русские князья возили в Орду ханам и ханшам, и их близким дорогостоящие подарки. Это тоже статья расхода, ложившаяся на конечном счете на плечи

тех же плател-щинкоа всяких даней, т. е. на крестьянство и городские трудовые массы. Все это приводило к различным восстаниям. Особенно мощным было новгородское восстание 1259 г. Через несколько лет такая же история повторилась и в Ростове, Суздале и Ярославле.

Достоверно известно, что татары нигде не меняли общественного строя, но, собственно, и не могли этого сделать, Князья, бояре, купечество, церковь сравнительно скоро нашли общий язык с татарской властью. Народная масса, на которую пала главная тяжесть золотоордынских даней и других повинностей, под натиском соединенных сил завоевателей и старых своих господ, опиравшихся на сильное татарское войско, вынуждена была смириться. В столицу Золотой Орды приехало много русских. Поэтому стало неудивительно, что на юго-востоке, на Азооском побережье и Северном Кавказе,

где с незапамятных времен жило множество славян, уже в 1261 г. организовалась специальная православная Саранская епархия с первым епископом Митрофаном, поставленным русским митрополитом Кириллом III. Кроме Сарая в эту епархию пошел Переяславль Киевский. Глава епархии получил титул епископа саранского и переяславского. Однако, это не смогло устранить разногласий между побежденной страной и страшной-победителем. Татарам так и не удалось освоить русскую землю, потому что им не хватило ни организационных средств, ни такого количества людей, и они сами растворились в тюркской среде. В дальнейшем развитие России и Золотой Орды шло в разных направлениях. Золотая Орда потихоньку распалась, зато русские княжества объединялись в сильное государство. В связи с этим с каждым годом русский народ утверждался в скором освобождении от татарской иго.

## РЫЦАРСТВО

### План

1. Первые рыцари.
2. Рыцарские сражения.
3. Рыцарские ордена.

### 1. ПЕРВЫЕ РЫЦАРИ

Рыцари всегда вызывали к себе неистощимый интерес. Сведения о них являются очень противоречивыми. Одни их считают бескорыстными защитниками угнетенных, галантными: слугами прекрасных дам, верными вассалами. У других же сложилось совершенно противоположное мнение. Рыцари, на их взгляд, были жестокими грабителями, безрасчетными невеждами и насильниками. Эти противоречивые мысли были следствием того, что рыцари во времена средневековья были единственной силой, способной действовать. Все короли нуждались в помощи своих преданных вассалов. Им нужно было усмирять своих соседей и строптивых подчиненных, держать в повиновении крестьян и церковь. Сама же церковь стремилась противостоять иноверам, королям, крестьянам и горожанам. Сюзерены хотели защититься от соседей, короля и крестьян. А крестьяне мечтали жить в мире с рыцарями соседних княжеств. Только горожанам незачем было использовать рыцарскую отвагу. Хотя они и пытались, перенять их военный опыт.

Известно, что *профессиональный воин — это и есть рыцарь*. Иначе рыцарей еще называют *рейтерами, шевалье*. Но на всех языках эти слова означают «всадник», имеющий при себе шлем, панцирь, копье, щит и меч.

Снаряжение рыцарей изначально стоило очень дорого. В конце X века рассчитывались не деньгами, а скотом. И тогда, чтобы приобрести комплект оружия, необходимо было «заплатить» 45 коров или 15 лошадей. Такое количество скота могли иметь только богатые люди. У крестьян целой деревни едва набиралась такая численность коров и лошадей.

"Получить оружие — не самое главное. Основным являлось умение им пользоваться. Для этого нужно было постоянно тренироваться, начиная с детства. Поэтому мальчиков из

семей рыцарей с самого юного возраста старались приобщить к рыцарству. Им приобретали доспехи, специально приспособленные для их возраста. Значит, рыцарями могли стать только люди богатые и к тому же располагающие свободным временем. Даже крупные сюзерены имели возможность держать при дворе лишь нескольких рыцарей. Возникла проблема: как обеспечить защиту владений? Было понятно, что любой крестьянин, даже, имея 45 коров, никогда не променяет их на рыцарские доспехи. Король нашел выход из создавшегося положения. Он обязал мелких сюзеренов обеспечивать всем необходимым крупных, а те, в свою очередь, должны были определенное количество дней в году служить королю в качестве отработки повинности.

Подобные отношения существовали в Европе во времена феодализма. XI—XII вв. *тяжеловооруженные всадники стали называться рыцарями*. Стать рыцарем становилось все труднее. Им мог стать только потомственный рыцарь, родовитость которого была подтверждена гербами и грамотами. Никому не хотелось делиться своими привилегиями, ведь они давали возможность безбедно существовать, наслаждаясь полной свободой. Поклявшись в верности своему сеньору, рыцарь становился владельцем крестьян, имел право судить их, собирать для своих нужд налоги, мог охотиться во владениях сеньора, имел «право первой ночи»... У рыцаря появлялось множество прав; обязанность же была одна: один месяц в году «услужить своему сеньору, полагаясь только на свою провизию и обмундирование. И то лишь во время военных действий.

### 2. РЫЦАРСКИЕ СРАЖЕНИЯ

Каждый рыцарь приводил с собой крестьян, приносящих копья и топоры. А крупные землевладельцы к тому же

нанимали арбалетчиков и лучников. И все же вплоть до XIV в. только рыцари могли решить исход сражения. Их слуги хотя и были подспорьем своим господам, по, ничем не могли помочь, когда дело касалось решающей схватки. Сами рыцари понимали, что толку от необученных крестьян очень мало, ведь в бой вступали профессиональные бойцы, к тому же в тяжелых доспехах. Порой они презирали своих пехотинцев и не обращали внимания, что лошади топчут их собственных воинов. Равнодушно относились они к всадникам, но закованным в тяжелые доспехи. Как-то рыцарям повстречались недружелюбно настроенные всадники с легкими копьями. Рыцари не сочли их достойными противниками и просто-напросто перекололи их лошадей своими длинными копьями. А затем двинулись на врага, которого посчитали достойным. И лишь здесь они показали, как могут биться с неприятелем. Всадники мчались навстречу друг другу и пытались выбить неприятеля из седла. Если учесть, что оба они были закованы в броню, выставляли вперед тяжелые мечи и длинные копья, то можно себе представить, какова была сила удара. Чаще всего кто-то из них не выдерживал и вылетал из седла. Случалось так, что броня была крепкой, и оба противника оставались в седле. Если у них были сломаны копья, то в дело вступали мечи. Нельзя сравнивать, даже приблизительно, рубку на мечах и фехтование па шпагах. Удары мечей были сильны и точны, хотя и не так часты, как в фехтовании. Судить об их силе можно по останкам погибших воинов. Встречаются и разможенные черепа, и разрубленные пополам берцовые кости. Рыцари мечтали именно о таких, поединках, когда можно было испытать свои силу и ловкость, выносливость и умение владеть оружием.

Как только возникала вероятность победы над врагом, рыцари стремились мчаться грабить стан врага. Это возмущало некоторых королей, и иногда им, чтобы успокоить зарвавшихся вассалов, приходилось строить виселицы. Неизвестно ведь, чем в конце концов закончится бой, состоявшийся обычно из множества поединков.

У рыцарей существовали свои понятия рыцарской чести. Например, тамплиерам по уставу разрешалось набрасываться на неприятеля с любой стороны, в том числе и сзади. Есть еще небольшая особенность. Если у врагов получалось принудить хотя бы нескольких рыцарей отойти назад, то их сподвижники тут же начинали убегать. И ни одному полководцу не было под силу остановить перепуганных рыцарей. Не счесть королей, лишившихся победы из-за панического бегства своих вассалов с поля боя.

Что касается минской дисциплины, то у рыцарей ее вообще не было. Все знали, что рыцарь — боец-одиночка, который не потерпит над собой командования. Всю свою жизнь рыцарь тренируется, а значит, является настоящим профессионалом своего дела. В таком случае он равен каждому из своего сословия, даже самому королю. *Бой для рыцаря — это демонстрация его умения воевать и держаться в седле*, РДЦ-царь и пытался продемонстрировать свои профессиональные качества, чтобы еще больше получить привилегий от своего сеньора. Поэтому он никак не реагировал на любые приказания, ранящие его гордость, а делал так, как считал нужным. О болезненном самолюбии рыцарей было известно всем: от полководцев до церковных деятелей. Чтобы как-то исправить ситуацию, государственная и церковная администрации принимали меры. Они видели, что из-за своих амбиций рыцари часто терпят поражение. И их и так становилось все меньше. На всю Англию, например, в 70-х годах XIII века было всего

лишь 2750 рыцарей. В бой вступало, как правило, несколько десятков рыцарей. Когда сражение было масштабным, соответственно увеличивалось и количество воюющих рыцарей. Однако это случалось не так уж часто. И все же администрация старалась оградить своих подчиненных от бездумных смертей. И вот с конца XI в.; когда начались крестовые походы, начинают зарождаться духовно-рыцарские ордена. Все они имели строгие уставы. Захватив огромные территории на Востоке, ордена развернули на «святой земле» широкую деятельность. Рыцари закрепощали крестьян, как местных, так и пришедших с ними из Европы. Грабя города и села, занимаясь ростовщичеством, эксплуатирова местное население, ордена скапливали огромные богатства. На награбленное золото покупались большие имения в Европе. Постепенно ордена превращались в богатейшие корпорации.

### 3. РЫЦАРСКИЕ ОРДЕНА

В Европе с 1100 года по 1300 год возникло 12 рыцарских духовных орденов. Самыми жизнестойкими, способными противостоять всему и вся были: *орден тамплиеров, орден госпитальеров Тевтонский орден*.

#### Тамплиеры

< \$Tample > в переводе с французского означает «храм». Поэтому официальным названием ордена было такое: — «Тайное рыцарство Христово и Храма Соломона». В Европе он носил другое название — Орден рыцарей Христа. Откуда же пошло такое название? Вес дело в том, что резиденция этого ордена была расположена в Иерусалиме, на том месте, где, согласно преданиям, когда-то находился храм царя Соломона. Рыцарей называли не иначе, как *храмовники*,

1118 г.—1119 г. *считаются датой основания этого ордена*. Он был создан девятью французскими рыцарями, которых объединил Хуго де Пейнсон из Шампани. В течение девяти лет никто не слышал о существовании самого знаменитого позднее ордена. В 1127 году эти девять рыцарей возвратилось во Францию, чтобы заявить о жизнеспособности своего ордена. И уже в 1128 году орден официально признается церковным Собором в Труа (Шампань).

Орден имел свой символ в виде белого плаща с красным восьмиконечным крестом, л печатью ордена стало изображение двух рыцарей, находящихся на одной лошади. Это, по всей **ВИДИМОСТИ**, указывало на бедность и братское единение.

Члены ордена обязаны были «по возможности заботиться о дорогах и путях, а особенно об охране паломников». Они не имели права нести светскую жизнь, пить и даже смеяться. Дисциплина была очень строгой. Рыцарям надлежало дать три обета, которых они должны были неукоснительно придерживаться. Это обеты целомудрия, бедности и послушания. После этого невозможно было ослушаться приказа вышестоящего. Постепенно орден перерастал в боевую единицу, которая подчинялась лишь Великому магистру и Папе Римскому. Великим магистром сразу же был избран Де Пейнс.

В результате жесткой дисциплины и беспрекословного послушания тамплиерам удалось добиться организованности. Итогом этого стало обладание ими огромными богатствами. Тамплиеры стали владельцами верфей и портов, не фвоя о многочисленных землях. К тому же у них был свой мощный флот. Доходило до того, что они могли сжечь огромные суммы денег монархам, потерявшим свои состояния, в резуль-

тате чего имели возможность влиять на государственные дела. Из исторических источников известно, что именно тамплиерами были введены бухгалтерские документы и банковские чеки.

Рыцари Храма не чуждались науки, всячески поощряли ее развитие. К тому же старались все новые технические изобретения иметь у себя. Известно, что, например, компас, первым попал как раз к ним в руки.

Рыцари-тамплиеры были искусными хирургами. Часто им приходилось лечить раненых, что, впрочем, входило в обязанности членов ордена.

Тамплиеры славились своей храбростью и опытностью в воинском деле. Поэтому в XI в. им была пожалована крепость Газа в Святой земле. Хотя одним из обетов рыцарей был обет послушания, что предполагало и простоту в отношениях, однако тамплиеры славились своим высокомерием. Именно оно и стало одной из причин поражения христиан в Палестине. 1191 год стал годом гибели или распада ордена Тамплиеров, которые не смогли удержать крепость Сен-Жан-д'Акр.

#### Госпитальеры

1070 год стал годом основания в г. Палестине купцом Мауро из Амальфи госпиталя для паломников к святым местам. С каждым годом госпиталь разрастался, превратившись спустя какое-то время в братство по уходу за больными и ранеными. Оно стало иметь вес в высших кругах, его позиции стали прочными и непоколебимыми. В 1113 году *братство официально признается Папой Римским, превращаясь в духовно-рыцарский орден*. Братство стало носить название — «Орден всадников госпиталя святого Иоанна Иерусалимского».

Как и у тамплиеров, у госпитальеров было три обета: *воодушевания, бедности и целомудрия*. В качестве своего символа рыцари взяли белый восьмиконечный крест, который был расположен на левом плече черной мантии. Чтобы засвидетельствовать обет послушания, у мантии были сделаны очень узкие рукава, которые показывали, насколько мало свободы у инок. Спустя определенный промежуток времени рыцари изменили цвет своей одежды. Отныне они стали носить красные одежды с крестом, который был расположен уже на груди.

Орден распадался на три категории. Здесь были просто рыцари, капелланы, служащая братия. Главой Ордена был провозглашен Раймонд де Пюон, назначенный Великим магистром. Чтобы принять важные решения, рыцари собирали генеральный капитул. Чтобы показать, что госпитальеры не жаждут богатства и согласны его лишиться, члены капитула должны были отдавать Великому магистру кошель с восемью динарами.

Орден госпитальеров возник из братства по уходу за ранеными и больными. Поэтому долгое время это и было одной из самых основных задач Ордена. Главный госпиталь, расположенный в Палестине, вмещал около 2 тысяч коек. Иоанниты безвозмездно помогали беднякам, старались накормить их, чем могли. Подкидыши и грудные младенцы также не были обойдены вниманием госпитальеров. Что интересно, условия для всех находящихся в госпиталях или приютах, были одинаковые, независимо от наличия или отсутствия денег.

Но вскоре приоритеты меняются. С середины XII века рыцари обязаны защищать паломников и воевать с неверными. Орден уже не является бедным — ему принадлежат земли в Южной Франции и Палестине. С каждым годом влияние иоаннитов растет и становится практически равным влиянию тамплиеров.

Конец XII века не был счастливым для рыцарей. Христиане были выбиты из Палестины, и иоанниты пришлось обосноваться на Кипре.

Вскоре они лишаются практически всех земель в Европе. Тогда они решают вновь попробовать свое счастье и пристают к европейским берегам. Карл V, император Священной Римской империи, дарит рыцарям Мальтийский архипелаг. С тех пор иоанниты стали носить название мальтийский? рыцарей.

Для вступления в орден госпитальеров с 1262 года надо было доказать, что принадлежишь к дворянскому сословию. Но с течением времени требования к приемным в орден изменились. Появилось две категории желающих вступить в Орден. Одна из них предполагала вступление по призванию, а вторая — по праву рождения. Люди, вступающие в Орден по призванию, должны были только доказать, что их предки не являлись ремесленниками или рабами. В Орден имели право вступить и монархи, сумевшие убедить всех в своей приверженности христианству. Па удивление, Мальтийский орден открывал свои двери и для женщин.

У рыцарей Мальтийского ордена были и свои обязанности, которыми нельзя было пренебречь. Они должны были находиться постоянно в казармах и покидать их только с разрешения Великого магистра. В казарме рыцарей, или иначе *конвенте*, они обязаны были провести не менее пяти лет. Конвента находилась на острове Мальта — их основной резиденции. Также в обязанности мальтийцев входило не менее 2, 5-летнее плавание на кораблях Ордена, которое имело название «караваи».

Проходили столетия, изменялись отношения рыцарей Мальтийского ордена с внешним миром. Середина XIX века принесла свои новшества. Мальтийский орден из военного стал духовно-благотворительным заведением. Он существует и поныне, продолжая нести эту функцию. Его резиденция сейчас расположена в Риме.

#### Тевтонский орден

*Орден был образован в 1199 году*. Но лишь спустя годы тевтонцам удалось добиться таких привилегий, которыми обладали их «братья» рыцари, например, тамплиеры или иоанниты. Случилось это только в 1221 году. Как и все представители духовно-рыцарских орденов, тевтонцы давали обеты целомудрия, бедности и послушания. В 1237 г. орден объединился с орденом меченосцев. Объединенный орден меченосцев зверски истреблял и грабил местные племена — литовские, латышские, эстонские. Пытался он захватить и русские земли в XIII в., однако князь Александр Невский сумел 5 апреля 1242 г. разгромить рыцарское войско на льду Чудского озера.

Отличием тевтонских рыцарей от членов других орденов было то, что к ним относились исключительно немцы, а не представители различных национальностей.

В Германии до сих пор существует Тевтонский орден.

## ДЕТСКИЕ КРЕСТОВЫЕ ПОХОДЫ

### План

1. «Священная война против иноверцев».
2. Франция и детские крестовые походы.
3. Юные крестоносцы Германии,

### 1. «СВЯЩЕННАЯ ВОЙНА ПРОТИВ ИНОВЕРЦЕВ»

Всех удивляли необычное шествие на дорогах Франции и Греции в XIII веке. Мальчики лет двенадцати и чуть постарше, собравшись в небольшие группы или объединившись в ватаги, продвигались по направлению к Палестине. Одеты они были довольно странно: поверх коротких штанов находились холщовые рубахи, на кошмры был пришит матерчатый крест. Встречались и красные, и зеленые, и черные цвета. Кто бы мог предположить, что это шествуют юные крестоносцы. Мальчики шли с непокрытыми головами и босиком. В руках они держали разноцветные флаги с изображениями Христа или Богородицы с младенцем. Мальчики распевали гимны, славящие Богородицу и Бога,

О крестовых походах нам известно из учебников истории. Также мы знаем, что *зачинателем крестовых походов* был Папа Римский Урбан II. Именно он призвал Западную Европу объединиться и разбить ненавистных мусульман. Осенью 1095 года, после окончания сбора церковников в городе Клермоне, что во Франции, Папа решил обратиться к рыцарям, а также ко всем присутствующим на равнине близ города, среди которых были монахи, крестьяне и горожане. Он призывал начать священную войну против мусульман. Его призыв не остался неуслышанным. Десятки тысяч рыцарей и даже деревенских бедняков поднялись на священную войну.

Крестоносцы шли в Палестину, чтобы изгнать турок, захвативши\* Иерусалим, который издавна считался священным у христиан. 1096 год *стал годом начала крестовых походов*. Существовали предания, согласно которым в Иерусалиме находился гроб Иисуса Христа, основателя христианской религии. Чтобы освободить эту величайшую христианскую святыню, и направлялись в Иерусалим тысячи вооруженных крестоносцев. Матерчатые кресты на одежде означали, что эта война будет священной, религиозной. Ее целью было изгнание мусульман, называемых в те времена иноверцами, из всех священных мест Палестины.

Но реальность была намного прозаичнее. Эта война имела не только своей целью освобождение Палестины от иноверцев. Только простые люди верили в ее священный смысл. Феодалы, участвовавшие в этой войне, прекрасно понимали, что она принесет им богатство. Как известно, к XI В. западно-европейская земля была собственностью церковных и светских феодалов. Согласно обычаю, наследовать землю могли только старшие сыновья феодалов. Соответственно младшие и средние не могли иметь земли. По очень хотению ее получить. Поэтому крестовый поход для них — это реальная возможность получить так долго желаемый кусок земли. К тому же католическая церковь справедливо опасалась за свои владения, которые могли быть отняты ненасытными феодалами. И для нее крестовый поход стал выходом из создавшейся ситуации. Тем более, что церковникам помогли пилигримы, возвращающиеся из дальних странствий. Они распространили слухи о богатстве восточных земель, которыми и воспользовались римские папы.

Крестьяне вначале тоже участвовали в крестовых походах. Им приходилось очень тяжело из-за постоянных притеснений феодалов, а также из-за голода. Церковники, желающие забрать как можно больше воинов, всячески уговаривали бедноту с честью выносить все испытания, ниспосланные якобы им Богом за неизвестно какие прегрешения. Монахи делали все возможное, чтобы удержать крестьян, убеждали их в непременной победе над иноверцами. И тогда Бог обязательно должен был облегчить тяжелую участь бедноты. Церковь сулила крестьянам прощение грехов и местечко и рай.

Нелегко жилось крестьянам дома, тяжело пришлось и в походах. Уже первый крестовый поход унес жизни десятков тысяч бедняков, и только немногим из них довелось добраться до Иерусалима. Но и тут им не повезло, В 1099 году крестоносцам удалось захватить Иерусалим, а также другие прибрежные города Палестины и Сирии. Но все богатства перешли в руки не крестьян, а конечно же, рыцарей и крупных феодалов. На «Святой земле», так называли тогда европейцы Палестину, были основаны новые государства. Крестьяне, пришедшие вместе с феодалами и рыцарями, иернувшись ни с чем. Усвоив горький урок, крестьяне с меньшим рвением участвовали в последующих крестовых походах.

XII век стал веком удержания крестоносцами захваченных ими территорий. Им не раз приходилось становиться под свои знамена, чтобы попытаться заставить противника уйти восточнее. Однако все их попытки были обречены на неудачу.

В начале XIII века немецкие, французские и итальянские рыцари в четвертый раз отправились в крестовый поход, услышав призыв папы Иннокентия [II]. Но направились они не против иноверцев, а решили захватить христианское государство Византию. Оказалось, что все упоительные фразы о спасении «гроба Господня» ничего не стоят, потому что рыцари не только захватили столицу Византии Константинополь, но и полностью разграбили ее.

### 2. ФРАНЦИЯ И ДЕТСКИЕ КРЕСТОВЫЕ ПОХОДЫ

Восемь лет спустя церковь решила снарядить детские крестовые походы. Древние источники пишут так об этих походах: «Как-то, в мае 1212 г. неведомо откуда в Париже, в аббатстве святого Дионисия, появился пастух Этьен — двенадцатилетний мальчик. Он заявил, что его послал сам Бог для того, чтобы он возглавил против «неверных» поход детей. Идти следовало, как известно, в Палестину. Мальчик недолго задержался в Париже, продолжив свое путешествие по другим городам и селам. Этьен, вероятно, обладал мастерством оратора, потому что аезде его пламенные речи о походе против мусульман были восприняты его сверстниками очень хорошо. Мальчуган собирал толпы людей и уверял, что только детям даровал Бог освободить Иерусалим от «неверных» потому что они непорочны. Взрослые же являются закоренелыми грешниками, и поэтому Бог от них отступился. Детям же удастся безо всякого оружия освободить священный го-

род. Бог раздвинет Средиземное море, чтобы мальчики имели возможность пройти по сухому дну, как Моисей, библейский герой, и отобрать «святой гроб» у неверных.

Этьен утверждал, что к нему являлся сам Иисус и просил его отправиться в Иерусалим для спасения «гроба Господина». Чтобы убедить слушателей в правдивости своих слов, мальчик предоставлял какую-то грамоту. Он утверждал, что это Святое Письмо от спасителя, которое обязывает его принять на себя вес полномочия предводителя.

Этьен, по свидетельству летописей, мог совершить всевозможные «чудеса». Его руки исцеляли калек и всех больных, возвращали зрение слепым. Благодаря этому мальчик приобрел всеобщую популярность. Но имя стало известно во всех малых и больших городах Франции. Мальчишки всех возрастов верили ему беспрекословно, и поэтому многие из них решили идти в крестовый поход. Решили собраться в городе Вапдоме.

Никто и никогда не сможет объяснить, почему дети крестяны, вроде бы наученные горьким опытом своих родителей, так рвались в крестовый поход. Они ведь знали о том, что ничего хорошего из этого не будет. Может быть, в народе все же не угасла вера в милостивого Бога, который спасет их от неудач и простит все грехи, обеспечив тем самым место в раю. Тем более, что священники всеми силами стремились принудить людей к этим походам, утверждая, что те совершают богоугодное дело, спасая «гроб Господень». Понятно, что за психически больным Этьеном стояли хитрые священники. Они и научили его совершать различные «чудеса», ловко подстроенные ими самими.

Детвора, наслушавшись речей Этьена, буквально ринулась к пункту сбора. Причем «заразилось» крестоносной «лихорадкой» не только мальчишки Франции. Слухи дошли и до детей Германии. Пастух Этьен собрал порядка 30 тысяч детей. Все они двинулись вслед за ним, прошли города Тур и Лион, другие городишки. Жили они на счет милостыни. Удивительно, что Папа Римский Иннокентий III, зная о трудностях этого безумного похода, собравшего под свои стяги детей, не захотел остановить его. Наоборот, он постоянно укорял взрослых за то, что те отказались вести богоугодную войну против иноверцев. Маленькие дети решили выполнить то, что предназначено было взрослым.

По пути к детям присоединялись и взрослые. Но среди них было немало преступников, нищих, которые, увидев, что мальчиков снабжают местные жители продуктами, отбирали у тех ДКО их провизию. С каждым новым городом или деревенькой количество присоединившихся увеличивалось. Вскоре крестоносцы смогли достичь города Марселя. Именно здесь Этьен предрекал «чудо». Тотчас же все кинулись к пристани, чтобы увидеть его воочию. Однако, естественно, никакого

«чуда» не произошло. Море не хотело расступаться перед огромной толпой сброда. Но и здесь оказали: жадные торговцы, пытающиеся нажиться на беспомощных людях. Они предложили крестоносцам бесплатную переправу на другой берег — все ради «дела Божьего». Дети были погружены на семь огромных кораблей, которые должны были их доставить на противоположный берег. Но буря изменила ее планы. Возле берегов Сардинии два корабля затонули, пять остальных переправлены в египетские гавани. Дети были проданы в рабство.

### 3. ЮНЫЕ КРЕСТОНОСЦЫ ГЕРМАНИИ

Одновременно с французскими мальчишками крестовые походы увлекли и немецких ребят. 20 тысяч юных крестоносцев двинулись вслед за 10-летним Николаем, Отец этого мальчика, наслушавшись об Этьене, подговорил и своего сына обратиться к детям с аналогичными речами. Ребята шли из Кельна на юг, вдоль реки Рейн. Очень тяжело дался им переход через Альпы. Не хватало ни еды, ни теплой одежды; дети умирали от многочисленных болезней. В итоге более двух третей детей погибло. Остальным, которые были ненамного лучше мертвых, удалось добратка до Генуи, итальянского городишка. Заподозрив в таком огромном количестве детей происки врагов республики, правитель не разрешил мальчикам оставаться в городе. Пришлось измученным долгим путешествием ребятам идти восвояси. Им удалось добраться до города Бриндизи. Местные жители, пораженные видом этих детей, которые представляли собой жалкое зрелище, отправили мальчиков по домам. К несчастью, большая часть этих ребятешек бесславно погибла на тяжелом обратном пути. Судя по историческим источникам, еще многие недели неубранные трупы ребятешек были видны на дорогах Италии и Германии. Оставшиеся в живых крестоносцы упростили Папу Римского не настаивать на выполнении ими обета крестового похода. Папа, хотя и согласился, но с условием, что мальчики продолжат свой крестовый поход по достижению ими совершеннолетия.

Истории о детских крестовых походах многие считают вымыслом, легендами. Однако многие исторические источники, летописи XIII века опровергают такие предположения. Детские крестовые походы действительно существовали, как бы жестоко это ни звучало.

Крестовые походы детей стали результатом бедственного положения простого люда. И с то же время в смерти огромного количества мальчиков обвиняют католическую церковь, которая разжигала в сердцах неоформившихся людей фанатическую страсть.



## ДЖОРДАНО БРУНО

### План

1. Становление философа.
2. Учение Бруно.
3. Арест и казнь Джордано Бруно.

### 1. СТАНОВЛЕНИЕ ФИЛОСОФА

Джордано Бруно стал тем человеком, который перевернул устоявшиеся понятия средневековья о бесконечности миров. Его мировоззрение поставило в тупик инквизиторов, и они не нашли ничего лучшего, чем сжечь «еретика\*» на костре.

Джордано Бруно родился в 1548 году в семье военного в городе Ноле, принадлежащем неаполитанскому королевству. К сожалению, история не балует нас сведениями о детстве Бруно, ведь в те годы мало кто предполагал, что мальчику суждено великое будущее. Известно только то, что первые десять лет юного Джордано прошли относительно безмятежно, хотя трудно назвать безмятежными тяжелые условия существования народа в условиях притеснения испанскими властями. Неаполитанское королевство в те времена было во власти герцога Альба. Этот жестокий человек приказывал своим подчиненным выгребать из страны асе, что только возможно выгнать. Самым же страшным в те времена была инквизиция, которая старалась истребить в людях все свободные мысли. Народ жил в постоянном страхе, потому что малейшее подозрение даже в незначительной провинности вело в лапы инквизиции.

Юный Бруно не желает оставаться неучем и в десять лет поселяется в Неаполе у своего дяди, который содержит пансион. В 15 лет для Джордано открываются двери доминиканского монастыря. Но уже с 12 лет Бруно пытается осилить древнюю и новейшую философию. Ему за время пребывания в монастыре удается усвоить знания по разнообразнейшим отраслям знаний. Особенно запоминаются Бруно Платон, Аристотель, Эмпедокл. Знакомится юный Джордано и с произведениями арабских мыслителей, Фомы Аквискского и Николая Кузанского.

Бруно известен нам скорее как философ. И лишь немногие знают, что молодой Джордано увлекался написанием комедий и сонетов. Предполагают, что чуть позже Мольер даже заимствовал у Бруно множество сцен для своих комедий.

Бруно читает, знакомится с различным философскими системами и понятиями. У него складывается собственное мировоззрение, которое приводит молодого человека к самостоятельным мыслям. Однако их очень трудно удержать в голове. Бруно делится ими, после чего его спасает от лап инквизиции только молодость.

В 24 года Бруно получает сан священника. Это открывает ему двери для общения и плодотворной работы мыслей. Ему попадают книги первых гуманистов и труд Коперника «О вращении небесных тел».

Однако церковное начальство не дремлет. Кто-то доносит на Бруно, и тому приходится покинуть и сан, и свой дом. Скитается он по Германии, появляется ненадолго в Ноле, затем Савона, Турин... В те годы написана затем бесследно исчезнувшая книга Бруно «Знаменения времени».

Скитания приводят Бруно в Тулузу, ему дают вакансию на кафедре философии. Джордано больше не хочет молчать, поэтому яростно нападает на авторитет Аристотеля, чьи мыс-

ли о логике и физике совместно с астрономической системой Птолемея в те времена являлись частью христианской веры. Как ни прискорбно, но уже и через четверть века после сожжения Бруно парламентом Сорбонны было принято постановление, что Аристотелю нельзя противоречить. Это считалось недопустимым, потому что не соответствовало церковным догматам. Неприятие аристотелевского учения и вообще тогдашнего философского учения сделало жизнь Джордано Бруно невозможной. Ему пришлось вести постоянную борьбу с учеными тех времен. Тогда же Бруно сделал горький вывод, что «истина и справедливость покинули мир с тех нор, как мнения сект и школ сделались средством к существованию\*» и что «самые жалкие из людей — это те, которые из-за куска хлеба занимаются философией\*».

Не смирившись с системой преподавания в Тулузе, Бруно оказывается в Париже. В те времена Францией правил король Генрих Ш, который не преследовал ученых за инакомыслие, а, наоборот, поощрял увлечение науками и искусствами. В Париже все знают о Бруно, который славился громадной эрудицией и грандиозной памятью. Это дает возможность Джордано войти в высший свет парижского общества. Однако и здесь его неприятие учения Аристотеля не находит поддержки со стороны правящих кругов. Бруно покидает Париж и переправляется в Англию.

В 1583 году, заручившись прекрасными рекомендациями короля Франции, Бруно оказывается в Оксфордском университете. Он пытается найти себе единомышленников, рассказывает о бессмертии души. Аудитория не в состоянии принять незнакомые и непонятные для них мысли маленького итальянца, который хочет убедить студентов в том, что тело не умирает, а лишь разлагается и видоизменяется, а душа, оставив плоть, через какое-то время вновь обретает новое тело. Богословы не верят Бруно, который утверждает, что «природа души одинакова у всех организованных существ, и разница ее проявлений определяется большим или меньшим совершенством тех орудий, которыми оно располагает в каждом случае».

И здесь Бруно приходится не ко двору. Профессора Оксфордского университета заставляют мыслителя покинуть учреждение к прекратить пропаганду еретических мыслей.

### 2. УЧЕНИЕ БРУНО

#### *Основные мысли Джордано Бруно:*

1. Земля не имеет форму шара, потому что у полюсов слегка сплюснута.
2. Солнце, как и Земли, вращается вокруг своей оси.
3. «Земля изменит со временем центр тяжести и положение свое к полюсу\*».
4. Звезды, по сути, те же солнца.
5. Наша Земля во Вселенной не едина. Вокруг многочисленных звезд так же совершают обороты многочисленные планеты, похожие на нашу. Они вращаются по своим траекториям

ям, представляющим круг либо эллипс. Нам они не видны из-за большого расстояния.

6. Кометы — это не падающие звезды, а особый род планет.

7. Каждое мироздание имеет начало и конец. Не исчезает только творческая энергия, которая лежит в основе каждого мира и каждой системы. Никогда не пропадет и внутренняя сила, находящаяся внутри каждого атома, хотя сочетание атомов постоянно меняется.

Будучи изгнанным из Оксфорда, Бруно не пытается скрыть разочарование от повального невежества и нежелания узнать новое. Он пишет книгу, которая разоблачает Оксфорд и его Преподавателей, называя университет «вдовой здравого знания». Это сочинение стало выражением основных мыслей Джордано Бруно на строение Вселенной. Взгляды мыслителя настолько отличались от общепринятых, что Кеплер, читая эту книгу, приходил в ужас, предполагая, что он находится в пространстве, не имеющем ни начала, ни конца,

Возвратившись в Лондон, Бруно не отчаивается и берет-ся вновь за написание книг. За два года им были написаны труды: «О причине, начале всего и едином», «О бесконечном, Вселенной И небесных телах», «Изгнание торжествующего животного», «Тайное учение Псгасского коня с присоединением -акого же учения Силенского осла», *и* героическом энтузиазме\*. В этих книгах Бруно достиг не только мастерства мыслителя, но и профессионально сумел обработать тексты. Гений мыслителя достался гениальному литератору, и наоборот. В книгах Бруно соседствуют ирония и героическое воодушевление, вера в вечные идеалы человечности и обязательную победу справедливости. Мыслитель замечал на страницах своих книг: «Истина еси в пища каждой истинно героической души; стремление к истине — единственное занятие, достойное героя».

### 3. АРЕСТ И КАЗНЬ ДЖОРДАНО БРУНО

Бруно <sup>lit</sup> скрывает своих убеждений, стараясь донести истину всем мыслящим людям. Чтобы его дело не умерло, он знакомится, оказавшись в Венеции, с неким патрицием и берет его в ученики. Патриций, будучи наслышанным о способностях своего учителя, пытается каким-то образом получить от него, магические знания. Однако его надежды остаются тщетными, ведь Бруно не был магом. Разочаровавшись, патриций находит на учителя агентов инквизиции. Вслед за этим следует арест. Бруно бросают в тюрьму, а «любимый» ученик пишет и пишет на бывшего учителя доносы.

Бруно пытается защитить себя и свое учение. Он утверждает, что учит бесконечности Вселенной как результату действия бесконечной божественной силы, потому что для Божества нельзя было ограничиться созданием конечного мира. Оно может постоянно творить новые миры. Бруно был уверен, что существует бесконечное множество миров, подобных нашей земле, которую он представлял себе, как и Пифагор, *а* виде небесного тела, похожего на Луну, планеты и другие звезды. Он не сомневался, что все они населены, а их бесконечное множество в безграничном пространстве образует Вселенную. И именно там существует «всеобщее Провидение», благодаря которому все живое растет и движется. Бруно называет «всеобщее Провидение» еще и иначе — «сознанием?», и понимает его двояко: во-первых, он даст ему название «природы», наподобие того, как проявляется душа в теле, го есть одновременно в целом и в каждой отдельной части. Но у сознания есть

еще и другая форма, которая неподвластна человеческому пониманию.

*Святой Дух* для Бруно — это *душа Вселенной*. Именно от него происходит жизнь и зарождаются души. *Душу невозможно уничтожить*, потому что она вечна, впрочем, как и плоть. *Жизнь для мыслителя является расширением живого существа, а смерть — обратным процессом сжатия*.

На допросах Бруно пытался пробиться к сознанию инквизиторов и доказать, что все его учения есгэ не что иное, как мысли философа, пытающегося разгадать тайны Вселенной, и к церкви его мысли не имеют никакого отношения.

Бруно постоянно допрашивают. Философ не пытается увести судей от истины, но касается только разговоров о церковных догматах. Он понимает, что его попытки рассказать о новом взгляде на существование Вселенной неминуемо приведут его на костер. Инквизиция же не верит Бруно и в который раз предупреждает его о неприятных для него последствиях, если подследственный будет изобличен во лжи.

Судьи все больше угрожают, и Бруно ничего не остается, как признать все свои «ошибки» относительно церковных догматов и умолять судей дать ему шанс их исправить. Мыслитель просит разрешить ему вернуться в церковь и вымолить себе прощение.

Тем не менее венецианская инквизиция не решает вынести окончательный приговор Бруно, знь\* наперед, что он наверняка не приведет философа к костру. Поэтому она передает свои полномочия Римской инквизиции.

27 февраля 1593 года Бруно перевозят в Рим. Тут ему «вешают клеймо» вождя еретиков. Сомневаться не приходится — судьба Бруно была predeterminedena. Поразительно, но факт: *судьи были прекрасно осведомлены о высокой эрудиции своего подсудимого*,

Джордано Бруно пытается и в Риме повторить «венецианское отречение». Но судьи решили, видимо, испытать характер мыслителя. Шесть лет тюрьмы подкосили силы Бруно. На ежедневных допросах инквизиторы требовали от философа полного отречения от его взглядов. Часто на допросах фигурировал вопрос: может ли Свет служить Тьме, не погибнув?

Бруно все же не смог отречься от самой сути своих взглядов. Казалось, что тюрьма только укрепила его силы. Философ согласен был пойти на уступки, но только относительно церковных взглядов.

Бруно признавался в своих предсмертных записях, что боролся он храбро, но его физическая сущность не смогла устоять. Однако дух его оказался не сломленным. Поэтому записи заканчиваются следующими строчками: *«Есть люди, у которых любовь к божественной воле так велика, что их не могут поколебать никакие угрозы или застраивания. Тот, кто заботится еще о своей плоти, не может чувствовать себя в общении с Богом. Лишь тот, кто мудр и добродетелен, может быть вполне счастлив, ибо он более не чувствует страданий»*. Джордано Бруно понял перед смертью свои ошибки и отказался от прежних отречений.

20 января 1600 года было проведено по делу Бруно заключительное заседание. Вскоре философ был отправлен во дворец великого инквизитора Мадручи, где произошла церемония лишения священнического сана. Бруно был отлучен от церкви. Теперь церковь была над ним не властна, поэтому Бруно передали светским властям, чтобы они приговор привели в исполнение. По приговору Бруно должны были подвешнуть «самого милосердному наказанию без пролития крови», то есть, говоря простым языком, сжечь живым.

Бруно ничем не выказывал своего беспокойства. Вероятно, он смирился со своей участью и считал себя уверенным в своей правоте. Он не боялся быть сожженным заживо, словно был уверенным в том, что последующие поколения примут его мысли.

12 февраля приговор должен был быть приведен в исполнение. Однако инквизиция решила подождать, чтобы Бру-

но стал вымаливать у них прощение. Однако все их надежды оказались тщетными. Бруно лишь заметил: «Я умираю мучеником добровольно и знаю, что моя душа с последним вздохом вознесется в рай».

Когда наступило 17 февраля — *день казни Бруно* — мыслитель встретил—его спокойно. На костре от него не слышали ни единого стога.

## РЕФОРМЫ ПЕТРА I И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РОССИЙСКОГО АБСОЛЮТИЗМА

### План

1. Россия до царствования Петра I.
2. Армия и военно-морской флот.
3. Экономическая жизнь,
4. Религия и церковь.
5. Интеллектуальная и культурная жизнь.
6. Администрация и управление.

### 1. РОССИЯ ДО ЦАРСТВОВАНИЯ ПЕТРА I

Первая четверть XVIII в. была очень важным периодом в истории России. Именно в это время произошли очень большие сдвиги в экономике, государственном строе и культуре. Особенно заметим эти изменения оказались в международных отношениях России, Первая четверть XVIII в. стала временем, когда Россия по праву заняла место среди наисильнейших держав Европы.

Еще в конце XVII в. Россия, чьи территории были намного больше всех европейских держав, не играла никакой роли в решении всех международных вопросов, фактически была попросту вычеркнута из списка сильных держав. Постепенно, безусловно, шел процесс накопления сил и возможностей с тем, чтобы обратить на себя внимание соседних и более отдаленных государств.

Однако до начала XVIII в., а именно до появления на российском троне Петра I, Россия могла вести международные переговоры со странами Восточной и Юго-Восточной Европы — Польшей, Швецией и вассалом Османской империи — Крымским ханством. В остальных международных вопросах Россия не играла никакой роли, да и страны Западной Европы очень редко принимали ее в расчет. Разве что в тех случаях, когда дело касалось пограничных с российской державой государств — Польши, Швеции и чуть позже Турции. Россией западные государства интересовались исключительно как страной, поставляющей дешевые товары, имеющей хороший рынок сбыта являющейся неплохим торговым партнером,

Россия ощущала на себе давление и со стороны близлежащих соседей — Швеции и Польши. Эти страны, воспользовавшись слабостью российской державы в начале XVII в., разрывали ее территорию на части. Согласно Деулинскому перемирию 1618 г. Польша завладела коренными русскими землями, в том числе Смоленском. Да и вообще поляки не хотели признавать Россию как самостоятельное государство, не видя в Михаиле Федоровиче царя, ссылаясь на «права» на Российский престол королевича Владислава. Лишь в 1634 г. получи-

лось добиться отказа Владислава от притязаний на Московский престол.

Вследствие длительной борьбы между Россией и Польшей в 50—60-х годах XVII в. России по Андрусовскому перемирию 1667 г. удалось вернуть Смоленск и овладеть Левобережной Украиной; Киев так же перешел к России. *Андрусовское перемирие* было дополнено в том же году, *Московским союзным постановлением*.

Отношения со шведами продолжали оставаться напряженными. Согласно Столбовскому договору 1617 г. шведы полностью оттеснили Россию от Балтийского моря, захватив исконные русские земли на побережье Финского залива. Русское государство лишилось естественного пути сообщения со странами Западной Европы, общение с которыми было важным условием преодоления отсталости страны. В середине XVII в. правительство России попыталось вернуть себе выход к Балтийскому морю. Но Швеция была в то время сильной военной державой, и для успешной борьбы с ней силы России оказались пока еще недостаточными, тем более, что одновременно шла война с Польшей за Украину. Ликвидировать условия Столбовского договора, чтобы пробиться к Балтийскому морю в XVII в. не удалось. Это была самая важная задача русской внешней политики, но решать ее пришлось уже Петру I в первые десятилетия XVIII в.

Третьим соседом России в Европе было тогда Крымское ханство.

Россия в XVII в. ежегодно выплачивала крупные суммы крымской феодальной верхушке, хотя это и не обеспечивало безопасность ее южных границ.

Чтобы выжить в таких условиях, России было необходимо провести неотложные реформы.

### 2. АРМИЯ И ВОЕННО-МОРСКОЙ ФЛОТ

Именно потребность армии и флота в людях и руководстве заставляла действовать многие из самых важных реформ

и наиболее поразительных новшеств во время царствования Петра I. Эти проблемы, по крайней мере, в течение первых двенадцати лет или более а восемнадцатом столетии, решались весьма тяжело. Жизнь и смертельная борьба со Швецией ставили перед правительством такие задачи, с которыми оно не могло справиться из-за своей немошности. Длительная война со Швецией потребовала поставлять людей для армии не просто в больших количествах, но регулярным и испытанным способом в течение многих лет.

Армия, которую унаследовал Петр, была сложной и несколько разнородной по составу сил: кроме казаков, бзшир и других нерегулярных рекрутов, она состояла из трех различных элементов. Самой старой и теперь наименее полезной из них была конница, вербующая по долгу перед Отечеством па землевладельцев (помещиков). Условием сохранения их земель была служба и течение войны с указанным числом сопровождающих. С 50-х годов X века эта служба была укреплена учреждением *института стрельцов*; но они стали только ограниченной поенной ценностью задолго до конца семнадцатого столетия, та: как были символом многих аспектов старой Московской Руси, из которой Петр желал зырваться на свободу. Шконец, как наиболее современный и эффективный элемент в этой сложной поенной смеси, были полки «нового строя», организованные на манер западноевропейских сил и руководимые европейскими, преимущественно немецкими, офицерами. Во второй половине XVII в. они были по числу и боевой мощи главным элементом в вооруженных силах России. Петр подготавливался к созданию своей новой армии, внимательно изучая формирование и организацию этих полков, и особенно важно, что в военных делах, как и во многих других областях, он ускорил процесс перемен, которые начались задолго до него.

*Первый главный шаг к превращению России в великую воеущую державу был предпринят в конце 1699 года при подготовке к неизбежной войне со Швецией. Петр издал приказ относительно набора на военную службу в крупном масштабе и добровольцев, и рекрутов-крестьян, а также о формировании из них новых полков. Добровольцы должны были получать удивительно высокую плату — 11 рублей в год вместе с пособием на продовольствие, что обычно выдавалось только солдатам Преображенского и Семеновского полков. Таким образом было набрано приблизительно 70% от запланированного общего количества. Царь вынудил Россию встать на путь поенного расширения, по которому ей суждено было следовать все оставшиеся годы его правления.*

Поражение у Нарвы показало, как много еще нужно было пройти российской армии, прежде чем она сможет стать с армиями Западной Европы на равных. Было проведено крупномасштабное мероприятие по увеличению конной мощи армии. 2<sup>я</sup> тысяча потенциальных новичков, прежних членов конных соединений и подходящих для этого землевладельцев, было вызвано с Москву в 1701 году: из них было сформировано десять новых полков конницы. В 1704 году декрет обязал призвать на службу прежних стрельцов и объединить их к новым *полевые и гарнизонные полки*.

Это были героические усилия; но пока еще российская армия не имела какого-либо единого и систематического механизма пополнения. Однако в начале 1705 года декрет, в котором слово «рекрут» появляется впервые, установил систему, па которую Петр в основном и полагался в оставшуюся часть своего правления. Один молодой человек между пятнадцатую и двадцатую годами, здоровый и пригодный для службы, должен был быть выдвинут от каждых восьмидесяти кре-

стьянских хозяйств. Пополнение в таком масштабе создало беспрецедентно тяжелые трудности для россиян. Призывы на военную службу крестьян-рекрутов оставались характерной особенностью режима Петра до его смерти.

Победа под Полтавой позволила несколько сократить масштабы призыва новобранцев. Б целом же военное учреждение, упроченное в 1711 г., показало, как отсталая Россия немногим больше чем за десятилетие стала военной державой.

Таким образом, Россия обеспечила человеческие ресурсы для действительно огромной армии. Готовить хорошо обученных офицеров было намного труднее. Одним из традиционных методов преодоления проблем тако о рода была вербовка за границей. Но она имела серьезные ограничения. Иностранные офицеры были часто неавторитетны среди людей, которыми они командовали. К тому же часто их подготовка оставляла желать лучшего. Петр в прокламации, подбадривающей иностранцев поступать на российскую службу, подчеркивал, что он хотел из-за границы только квалифицированных и компетентных офицеров. Это не подразумевало никакого отрицания превосходства западного технического и профессионального знания. Царь при случае посылал молодых русских служить и учиться а иностранные армии. Тем не менее то, что можно было бы надеяться получить от иностранцев, желающих служить в России, было ограничено и по качеству, и по количеству. Поэтому с самого начала в повой армии Петра было только немного иностранных офицеров. Подавляющее большинство было членами землевладельческого класса «служилых людей», к которому царь неизбежно обращался как к единственно доступному источнику пр: тив па службу.

В 1710 году создается *артиллерийская* (первая из нескольких), а в 1709 году — *инженерная ИКОУ*, в Москве и в 1719 году — в Санкт-Петербурге.

Грандиозное увеличение масштабов вербовки, обучения и оснащения, вовлечение бесчисленных масс людей в создание новых сил потребовало обновления структуры управления, а следовательно, нового устава. В 1706 году был создан *Устав Воинский*, всесторонний кодекс, в югором делались попытки систематического регулирования всей военной организации. Этот сложный документ заменил и закончил бесконечную серию отдельных инструкций, составлявших периодически. Он был тщательно подготовлен при непосредственном участии самого Петра и под его строгим личным контролем. Его издание было одним из первых *прусских* того, что импровизация и отдельные разрозненные мероприятия отныне заменялись во всех аспектах государственной политики, более спокойными и более систематическими методами. Высокого уровня военной администрации, способной к последовательной и долгосрочной деятельности до учреждения а 1718—1719 гг. Военной Коллегии, добиться не удалось. Вербовать солдат и даже обучать и руководить ими оказалось с самых разных точек зрения делом более легким, чем разрабатывать устойчивую и эффективную административную структуру, поддерживающую новую армию.

Увеличение поенной силы России было одним из самых далеко направленных достижений правления Петра. От этого зависело выживание страны и возможная победа в войне со Швецией. От этого зависело заметное повышение международного положения России. Это было, кроме того, достижение, которое сразу привлекло внимание и вызвало посторг иностранцев.

Внезапное появление мощного российского флота было гораздо более резким и сознательным разрывом с прошлым,

чем любая обычная военная победа царя. Ни для одного аспекта деятельности Петра не было меньшего прецедента в русской истории. Ни одно дело не было так непосредственно и демонстративно связано с работой самого царя. В течение всей жизни для Петра флот был самой большой страстью, самым большим, если не единственным оплотом его надежд. Практические детали, связанные с его строительством, навигацией, даже названия судов, их организация, система используемых сигналов, — все это никогда не переставало привлекать его заинтересованное внимание. В 1698 г. БЛЗОЕС была открыта *школа навигации*. В конце того же года был учрежден Военный Морской Приказ как главный орган управления новым флотом. В 1701 г. был основан Адмиралтейский Приказ, чтобы контролировать строительство судов для флота.

Подобно армии, флот страдал от нехватки компетентных офицеров; и в этом случае все, касающееся знания навигации, пушечного дела и подготовки моряков, представляло весьма трудно решаемую проблему. Несмотря на все усилия, в течение всего правления Петра флот продолжал оставаться гораздо более зависимым от иностранцев, чем армия.

Внушительный рост российской армии и флота, учитывая их роль в изменении международного положения страны, имел некоторые конструктивные результаты. Он стимулировал определенное развитие административных преобразований. Благодаря поддержке переводов иностранных трудов по военным и военно-морским вопросам, он в определенной степени стимулировал интеллектуальную жизнь. Несомненно, он дал толчок некоторым видам экономического роста, что помогает объяснить увеличение производства Россией железа. Этим же фактором вызвано учреждение первых государственных текстильных фабрик в России, обеспечивавших поставки ткани для армейского обмундирования. Беспрецедентный спрос на стрелковое оружие привел к созданию ряда оружейных фабрик. Однако, как бы ни был русский народ заинтересован во всех этих ограниченных и косвенных выгодах, они перечеркивались невыносимыми трудностями.

Эти трудности принимали ряд форм. Наиболее очевидной была поенная служба. Призывы с течением времени приходилось все более часто сопровождать угрозами. Непокорные разыскивались под угрозой принуждения выставлять новобранцев по двойной норме и конфискации. Вводилась даже смертная казнь для препятствующих и бездельных должностных лиц и деревенских старост. Картина, по крайней мере, до последнего десятилетия жизни царя, представляла собой решение одной из самых тяжелых задач, которое осуществлялось с нарастающим напряжением при помощи все более жестких методов.

Этот набор людей для армии сопровождался одинаково безжалостным и решительным набором других людей для принудительного труда на больших строительных проектах Петра, каждый из которых имел некоторое прямое или косвенное отношение к военным мероприятиям.

С конца 1709 г. производился *огромный призыв для работ на строительстве Санкт-Петербурга*. Большинство квалифицированных рабочих было завербовано принудительно, ремесленники и техники различных специальностей также посылались на принудительное поселение в новую столицу, где не было создано никаких условий для их размещения и им приходилось жить в землянках и хижинах.

С ростом вооруженных сил правительство вводило новые и ужесточало прежние требования. Увеличивалось налоговое бремя, возрастала потребность транспортировать в бес-

прецедентных количествах и на далекие расстояния снаряжение и запасы для армии, и, в меньшей степени, для флота. Этот тип повинности пал в основном на крестьян северной и центральной России, особенно на принадлежащих монастырям.

Российский крестьянин реагировал на все эти требования чаще всего бегством. Крестьянам было запрещено уезжать больше чем за 30 верст от дома без паспорта, подписанного их хозяином или, в его отсутствие, управляющим и приходским священником; в это же время было введено печатание паспортов с целью противодействия подделкам, которые сразу же начали появляться. Едва ли нужна более наглядная иллюстрация, чем все эти обязательные меры принуждения, характеризующие стиль работы Петра.

Бегство как возможность уклониться от невыносимых требований и притеснений ни в коем случае не является характерным исключительно для крестьян. Армейские новобранцы дезертировали в больших количествах, по крайней мере, после первых лет войны со Швецией. Подневольные рабочие часто доставлялись в Санкт-Петербург о цепях, подобно преступникам, с целью предотвращения побега на пути к новой столице. Такое отношение показало еще раз, как сильно зависело укрепление России и все достижения Петра от силы и принуждения.

### 3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ

Война со Швецией и честолюбивые планы Петра по укреплению России породили ужесточенные требования не только к труду и разнообразным работам, но также к деньгам и промышленным изделиям, другим «слонами», к экономическому росту. С 1690-х годов это стало одной из главных забот Петра. Его усилия, несмотря на большие препятствия, продолжались до конца его жизни.

Борьба в поисках денег для войны с Карлом XII проходит через ранние годы XVIII столетия как непрерывно повторяющийся мотив. Это *породила разнородные и причудливые формы взимания налогов*: пошлыны на гостиницы, бани, на бороды (градуируемые социальным статусом владельца), на свадьбы, на национальную русскую одежду, хомуты, переправы. Специальный указ 1709 года, который удвоил цену товаров первой необходимости, и введение государственной монополии на табак в том же году были яркими примерами этого отчаянного поиска ресурсов везде, где они могли бы быть найдены. Видели те трудные годы и увеличение денег самым эффективным из испытанных методов — снижением стоимости валюты.

На протяжении всех лет правления велась непрерывная борьба за накопление запасов драгоценных металлов. Экспорт слитков был строго запрещен, и торговцы вынуждены были сдавать в обмен на российские деньги золото и серебро, которые они приобретали в деловых отношениях с иностранцами.

Из всех новых налогов, введенных при Петре, один далеко превзошел все другие по своим длительным социальным результатам. Это был «налог с души», *подушная подать, установленная указом* в 1718 г. Введение этого налога было явно обусловлено желанием обеспечить потребности армии, теперь большей частью расквартированной в российской провинции, поскольку война со Швецией медленно подходила к концу.

Потребность Петра в доходе имела тенденцию любым способом упростить то, что до настоящего времени было с лож-

ныш и традиционном обществе, и более равномерно поделить его между крестьянским большинством, в значительной степени несвободным, оплачивающим новую пошину, и привилегированным правящим меньшинством землевладельцев, не плативших ее. Такое упрощение должно было, по крайней мере, в конечном итоге иметь серьезные и опасные результаты.

Необходимо понимать, однако, что экономическая политика Петра и, конечно, его экономические амбиции, далеко выходили за рамки поиска путей увеличения правительственных доходов и расходов. В течение своего правления он ставил своей целью сделать Россию более богатой, а ее экономическую жизнь более производительной и эффективной. Его планы относительно российской экономической жизни предусматривали как введение-иностраных методов и тенденций в будущем, чем когда-либо прежде, масштабе, так и тщательный правительственный контроль и повсеместную поддержку, прежде всего в развитии промышленности.

Его политика не была ни разработкой, ни механической имитацией западноевропейских моделей. В основе своей она была направлена на развитие в России нового духа работы, предпринимательства и эффективности под руководством, и если необходимо, под принуждением сверху. Только через создание этого нового духа обширная, слабо населенная страна, полная неразведанных богатств, могла воспользоваться преимуществами возможностей, которые теперь представлялись.

Государство, по мнению Петра, должно играть творческую и воспитательную роль. Постоянные и детальные инструкции, непрерывные пояснения и пропаганда были неизбежны. Несмотря на это Петр никогда не сомневался, что именно частная инициатива и предпринимательство были главной движущей силой национального богатства. Его наиболее фундаментальное стремление состояло в том, чтобы создать класс предпринимателей, знающих, с творческими способностями и капиталом, который удовлетворял бы их, чтобы взять на себя инициативу по созданию России более богатой и более производительной.

Некоторые особенности его действий раскрывают лучше, чем его экономическая политика, собственно образ Петра, как ответственного за укрепление России и улучшение доли ее народа. Простой факт, что некоторые наиболее важные указы царя по торговому и промышленным вопросам были написаны первоначально его собственной рукой, иллюстрирует это. Его внимание к экономической жизни также показывает его готовность экспериментировать и вводить новшества.

Трудности были огромны. Плохие коммуникации; нехватка капитала, дефицит подходящей рабочей силы, технологическая отсталость, слабый и низкий социальный статус торгового класса и недостаток традиций предпринимательства и нововведений не могли помешать тому экономическому росту, к достижению которого Петр стремился с таким трудом. Его личные предпочтения и дела государства, прямой правительственный контроль и руководство были все еще широко распространены даже в последние годы его правления. Достижения были часто существенными, даже большими; но они были не менее часто неоднородны и кратковременны.

Государство не только развивало промышленность за свой счет, но также пыталось различными способами вовлечь частных владельцев в индустриальное развитие. Вообще эти приемы, многие из них разобщенные и сиюминутные, достигли немногого.

Была, однако, одна форма правительственной помощи промышленности, имевшая более широкое значение, чем любая другая, которая заменила добавила трудностей российско-

му народу. Это было предписание больш<sup>ш</sup>\* поставок людей для принудительных работ. Преступники, бродяги и нищие также регулярно принуждались к работе в промышленной области. Оба этих метода были хорошо известны во всей Западной и Центральной Европе. Более примечательным для российской практики было «приписывание» групп деревень к обслуживанию отдельных фабрик, метод, известный чуть ли не с середины семнадцатого столетия, но очень расширенный Петром. Такие методы были, по общему признанию, непривлекательны, и Петр, и его советники, и российские владельцы фабрик были единодушны в справедливой убеждении, что свободный труд намного эффективнее, чем несвободный.

Несмотря на многие провалы и неудачные начинания, царствование Петра было временем больших достижений и развития российской промышленности. В СЕЛЬСКОМ хозяйстве картина была совсем иной. Ни одно из достижений не было обязано царю и его действиям. Действительно, имел место ряд скорее отдельных и разобщенных правительственных усилий с целью улучшить сельскохозяйственные методы и производительность. Неграмотное и весьма традиционное крестьянство, глубоко недоверчивое ко всем новшествам, было постоянным препятствием всем попыткам изменить жизнь и одновременно готовым в любой момент лишить власти любого правителя или правительства.

Создание торгового флота, с целью покончить или, по крайней мере, сократить зависимость России от иностранцев в ведении растущей национальной торговли с внешним миром, было основной идеей Петра. Она возникла, конечно, из его интереса ко всем морским вещам и укрепилась с ростом мощного флота, строительством новой столицы и ее быстрым развитием в качестве большого морского порта. Этой мечте было суждено сбыться.

Достижения Петра и русской экономической жизни были, таким образом, чрезвычайно неровны. Отмечалось существенное развитие. В производящих и металлообрабатывающих отраслях, стимулируемых новым спросом вооруженных сил, наблюдался поразительно быстрый прогресс. Выплавка железа и меди, производство пушек и якорей, изготовление стрелкового оружия выросли, как никогда прежде в истории России. В других отраслях промышленности, связанных с армией и флотом, типа производства ткани для парусов, и в одной или двух отраслях по производству предметов роскоши, тоже имел место заметный прогресс. Но все же это не привело к большому перемену в жизни русского населения, а если развитие и происходило, то это часто приводило к ухудшению положения, например к увеличению числа крестьянских хозяйств, «приписанных» для фабричного труда или даже купленных владельцами фабрик. Растущие требования правительства выполнялись более жесткой эксплуатацией существующей экономики, представленной в основном традиционным крестьянским хозяйством, или в крайнем случае; созданием новых ресурсов и поколения нового благосостояния. Упрекать Петра в этом было бы весьма несправедливо. Его экономическая политика была как разумной, так и последовательной, и даже успешной, как для любого другого правителя того века в Западной Европе. Действительно, и в его целях, и во многих из его методов он часто очень походил на своих\* коллег-мокаров па Западе. Но в экономической жизни, больше чем в любом другом аспекте своей многогранной деятельности, он был ограничен явной неспособностью бедного и малочисленного аграрного общества удовлетворить все свои потребности и осуществить свои надежды.

#### 4. РЕЛИГИЯ И ЦЕРКОВЬ

Петр не был глубоко религиозным человеком. Его формальное образование, со всеми недостатками, неизбежно включало значительный элемент традиционной набожности. Он осерил в божественное происхождение власти, которой обладал, и в свои обязанности защищать православную веру и тех, кто ее исповедовал. Но у него почти не было уважения к российской религиозной традиции: действительно, он был активно враждебен ко многим ее проявлениям. Ритуалы, традиционные обряды, внешние проявления религиозности, похоже, всегда вызывали у него сомнения в искренности или даже презрение. Его личная вера была реальной, но тоже была узкой и чрезвычайно практической, «верой простого солдата» в долг и созидательную мирную деятельность. Для него религия означала нравственность, образование, положительное действие.

С 1716 года он ослабил серьезное наказание, которому по закону еще подвергались все староверы, заменив его обязательством платить налоги в двойном размере. Его отношение к евреям было однозначно враждебным; а в 1719 г. он приказал изгнать из России иезуитов, всегда подозревавшихся как орудие политического влияния католиков. Однако даже очень ограниченная степень свободомыслия в религиозных вопросах была достаточной для того, чтобы поставить барьер между Петром и массой его подданных.

Личная вера Петра не удерживала его во время правления от потворствования и участия в пародиях религиозных обрядов, которые были в лучшем случае грубы, а в самом худшем — преднамеренно богохульны.

В российской церкви XVII столетия имелось многое, что вызывало критику и нападки. Несмотря на усилия патриарха Адриана (1690—1700), ее слабость и коррупция увеличивались. Развилось слишком много священников: разрешение жениться позволяло им быть наследственной кастой. Обычно пьяные и нищенствующие, часто блуждающие с места на место по большим областям России, ее члены порой едва отличались от обычного крестьянина. Стремление многих мужчин поступать в монастыри, чтобы избежать военной службы и других растущих требований светского мира, увеличило количество монахов, а личные качества, необходимые для чинов, были угнетающе низкими, даже у епископов. Благосостояние священников, в чем регулярное духовенство было заинтересовано, также расценивалось как духовная слабость.

Петр требовал от церкви того, что должно было быть полезно государству и обществу. Она должна была использовать свои ресурсы после удовлетворения собственных непосредственных потребностей на поддержку образования, заботу о бедных и больных, а если необходимо, то и удовлетворение общих потребностей государства. Он перешел с начала войны со Швецией к осуществлению на практике своих идей с возрастающей тщательностью и результатом. Следующие двадцать лет характеризовались двумя тенденциями — увеличивающимся подчинением церкви государственному контролю, ведущему к потере ее независимости, и привлечением церковных доходов в крупных масштабах на светские и государственные цели. Ми одна из этих тенденций, разумеется, не была нона.

Наряду с требованием наирпнлять церковное богатство па светские цели было и такое, что церковь обязана признать небывалую до тех пор печь: полное свое подчинение государству и обязанность действовать в соответствии с предписани-

ями правителя. Увеличение прав и власти правителя отобразилось в письмах человека, которому суждено было стать с 1718 г., если не раньше, доминирующим проводником церковной политики Петра, а позже первым и, возможно, самым большим пропагандистом петровской легенды. Это был Феофан Прокопович, архиепископ Новгородский, высокообразованный украинец, хорошо знакомый с Западной Европой и идеями (особенно некоторыми формами протестантизма, которому почти явно сочувствовал). Широту его интеллектуальных горизонтов и понимание главных потоков мысли во время работы на Западе показывает содержание его библиотеки — свыше 3000 книг. Его наиболее важный труд, «Правда воли монаршей» (1722 г.), был написан, чтобы оправдать требования Петра, реализованные в указе, выпущенном в 1721 году, о назначении своего собственного преемника. Это было плановое утверждение идей сторонника абсолютизма такого типа, который был до сих пор неизвестен в России. Кроме Библии, главным источником аргументов были работы английского писателя XVII ст. Томаса Гоббса, который заявил семьдесятю годами ранее, с ясностью, шокирующей его современников, доктрину абсолютизма логического и светского типа. Весьма вероятно, что Прокопович вряд ли вообще обращался к отечественным авторам, что традиционно было очень важно в православной мысли, и последовательно преуменьшает любую идею относительно православного правителя. Книга подчеркивает тот факт, что к своим более поздним годам Петр заложил как интеллектуальные, так и административные основы нового вида монархии и государства, и это стало возможным в значительной степени благодаря ослаблению и подчинению церкви государству.

Все же радикальное изменение, в отличие от простой эксплуатации церкви и ее ресурсов, наступило только в самые последние годы правления. В январе 1721 г. был издан указ фундаментальной важности, «Духовный регламент»: он ставил руководство и контроль над церковью в России на основу, которой не суждено было измениться по сути в течение следующих двух столетий. Этот длинный духовный документ был основан на предложениях, разработанных Прокоповичем в 1718 г., и принят с изменением некоторых деталей царем. Его центральным достижением было создание для церкви руководящего органа — *Святейшего правительствующего Синода*, подобного административным коллегиям с юрисдикцией по различным вопросам светских дел, которые начали появляться в 1718–1719 г. Синод должен был заменить патриарха и церковные советы, которые существовали в прошлом и владели юрисдикцией во всех духовных вопросах и в контроле над собственностью церкви. Теоретически Синод обладал всеми полномочиями патриарха. Но он действовал не как независимая власть, каким был патриарх XVII ст., а работал как подчиненный Петра. Именно это подчинение и было для царя сущностью нового видения государственных дел. Новый режим был проведен решением Петра, действующим и качестве высшей и неконтролируемой власти, которой он теперь требовал. Не было создано никакого церковного совета, чтобы обсудить изменения, проводимые в 1721 г.

Ко времени своей смерти царь прочно соединил церковную администрацию со структурой централизованной бюрократии, которую он создал в значительной степени без какого-либо разработанного плана в России. Это имело некоторые конструктивные результаты, особенно отмеченные ростом использования церковных ресурсов для образования. Но они были достигнуты ценой сильного истощения церкви и ее ос-



тающейся духовной живучести, а также сильно ограниченного вклада, который она могла бы внести в российскую жизнь в будущем. Впредь живые силы религиозного чувства, в значительной степени искаженные доминирующим государственным механизмом официальной церкви, находили выход преимущественно в различных формах мистицизма, многие из которых были сектантскими, самоуглубленными и даже анархическими. Петр добился победы в делах церкви, как и во всех остальных делах, за счет психологической цены, которая должна быть оплачена, только когда косное традиционное общество радикально порвет с прошлым.

## Б. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ И КУЛЬТУРНАЯ ЖИЗНЬ

Как было отмечено, далеко идущее преобразование интеллектуальных и культурных аспектов российской жизни успешно началось задолго до рождения Петра. Ко второй половине XVII столетия реформаторские силы были слишком мощны, чтобы им противостоять; и путь, которым они могли бы усилить Россию, стал слишком очевидным для любого правителя, чтобы желать выступить против них. Петр делал немного, по крайней мере, до своих более поздних лет, чтобы усилить на самых глубоких уровнях новое движение. То, что он делал, — так это одобрял некоторые аспекты этого движения за счет других и сделал попытку, в течение большей части своего правления, развить некоторые его стороны для своих собственных целей.

Вкусы и склонности Петра, ситуация, в которой он находился сам, отражались и на западноевропейских книгах, переведенных на русский язык в начале XVII столетия. Было сделано бесчисленное количество переводов, Петр придавал им огромное значение, организовывал и поощрял их осуществление. Подобно требованию к обычным русским книгам избегать ненужных «цветистых выражений», высказанное в инструкции Петра, было требование и к русскому языку, используемому в переводах иностранных книг. Говорилось, что он должен избегать «высоких славянских слов» и использовать «не высокие слова», а простую русскую речь. Упрощенный «гражданский алфавит» (в отличие от церковнославянского), введенный в 1700 г., — еще одно отражение этого отношения: Петр ясно приказал, что книги, которые говорят об исторических, коммерческих или военных предметах, должны печататься на нем. Приказ выполнялся не всегда, но такое требование имело реальное значение. Это помогало заложить основы грамотности, которая, хотя и ограниченная, была все же более широкой, чем в прошлом. Особо важно то, что это была грамотность, не сосредоточенная на религиозных целях и чтении священных текстов.

Также проведена была реформа календаря, счет годам должны были вести от «Рождества Христова», вместо применявшегося тогда в России счета от так называемого «сотворения мира». Новый год было велено начинать с 1 января, тогда как до того праздновали его 1 сентября. Новый календарь введен был с 1700 года, и Новый год праздновали 1 января.

Любое существенное и длительное изменение в русской интеллектуальной жизни должно было зависеть от уровня образования. Петр приложил усилия, чтобы достигнуть в этом победы, но успех был очень ограничен. Только в одном виде, в техническом обучении, направленном на значительную стелю на потребности Вооруженных сил, было достигнуто много. Школа математики и навигации (где ученики использовались

не просто как навигаторы, но и как архитекторы, инженеры и гидрографы) была основана в Москве в 1701 г. Военно-морская академия, основанная в Санкт-Петербурге в 1715 г., как в основном и предполагалось, в значительной степени завершила работу Московской школы, обеспечивая практическое обучение на кораблях: это также имело значительный успех, хотя жесткая дисциплина побуждала многих учеников к прогулам и бегству. Кроме прямых требований армии и флота, военные усилия вообще стимулировали и другие виды образования с менее ориентированным на военные дела характером: ряд лингвистических школ, которые в 1715 г. подготовили приблизительно 250 молодых русских переводчиков с некоторым знанием иностранных языков; Медицинская школа в Москве, открытая в 1701 г.; Школа горной промышленности, основанная в 1716 г.

Это были значительные достижения. Однако деятельность этих учреждений не решала полностью проблемы. Большинство новых школ были малы, и многие из них (Морским академия, например) обслуживали почти исключительно сыновей военного и чиновничьего сословия. Для выходцев из более низких социальных и интеллектуальных слоев было очень трудно добиться продолжения образования. В 1714 г. было определено указом, что по два дипломированных специалиста Московской навигационной школы должны будут посылаться в каждую провинцию, чтобы преподавать «цифирь» (арифметику) и основы геометрии сыновьям помещиков и должностных лиц. Это было краеугольным камнем честолюбивого плана вынудить правящий класс обеспечить сыновей по крайней мере элементарным образованием. Это подкрепилось одним из самых печально известных и типичных для Петра указом — без свидетельства об удовлетворительном окончании курса обучения ни один молодой человек благородного или дворянского происхождения не имел права жениться. Однако факт, что «цифирные» школы были открыты также для представителей других классов, вызывал сильное недовольство со стороны землевладельцев, которые упорно пытались уменьшить их эффективность.

В Петровской России было невозможно создать действительно обширную систему образования, даже на относительно низком уровне. Наличие денег и образованных преподавателей — вот наиболее важные условия для такого новшества, отсутствие которых резко сужало пределы достижений; и вспыльчивость Петра, и недостаток постоянного внимания к предмету затрудняли Любое длительное продвижение вперед.

Эта реформа, со всеми своими недостатками, имела тем не менее преимущество — было выпущено значительное количество учебников различного вида. Главное — что это были национальные российские учебники, а не переводы или адаптации иностранных трудов.

Потребность укрепить Россию, заимствуя иностранные методы и технологии, была теперь усилена увеличившимся желанием полностью понять то, что было уже заимствовано. Во время длительной поездки 1697—1698 гг. Петр восхищался мастерами Западной Европы; во время поездки во Францию и Нидерланды в 1717 г. он изучал и анализировал то, что видел, с большим интересом.

Петр также начал впервые проявлять серьезное внимание к искусствам. В 1716 г. он азартно покупал картины через агента в Амстердаме. В том же году он просил великого герцога Козимо III Тосканского позволить молодым русским изучать живопись в Академии во Флоренции. Двумя годами позже другой агент покупал для него картины к статуи в Риме и



пытался завербовать скульпторов и живописцев для работы и России, где строительство Санкт-Петербурга обеспечивало возможность для таких мастеров. Интерес Петра к прошлому также возрос в его более поздние годы. Новые интеллектуальные и культурные силы для работы в России нашли как символический, так и географический центр в Санкт-Петербурге.

Рост новой столицы, под постоянным правительственным руководством и контролем, был быстрым. Петр не смог полностью игнорировать традицию при создании нового города. Так, в 1710 г. там был основан монастырь Александра Невского (интересно то, что святой, в честь которого он был построен, был при жизни князем-воином, а не монахом). Но образ жизни в Санкт-Петербурге отличался от такового в любом другом российском городе. Иностранцы были более заметны, чем где-нибудь еще в стране, и иностранные влияния были более сильными и распространенными. Обосновавшихся здесь активных сторонников и сотрудников Петра было намного больше, чем в Москве; и присутствие в новой столице большого количества влиятельных людей, благосклонных к идеям и стремлениям царя, а также восприимчивых к иностранным влияниям, создавало в Санкт-Петербурге уникальную атмосферу. Этот город как бы подчеркивал тот факт, что он был создан преднамеренно, а не спонтанно. В строительстве и придании эстетического вида новой столице иностранцы играли ведущую роль.

Город навязывал высшим сословиям российского общества западноевропейские манеры и ценности. Быт господствующего класса изменился еще в первые годы царствования Петра. По возвращении из первого заграничного путешествия к августу 1698 г. на первом же пиру Петр обреза ножницами длинные бороды нескольким поздравлявшим его боярам. Духовенство считало брдобритие смертельным грехом, указывая, что на иконах снятые пишутся с бородой, и только иностранцы, которых считали еретиками, бреют бороду. Несмотря на это, было приказано бриться. Полтора года спустя было приказано сменить длинную и неудобную старинную одежду на короткие костюмы. Бояре, дворяне и торговые люди должны были носить западноевропейский костюм. Жены и дочери их должны были вместо русских сарафанов и телогрек носить юбки и платья по «заграничным модам». Новая столица предприняла первые серьезные попытки улучшить положение русских женщин, вывести их из уединения, в котором, по крайней мере среди землевладельцев и состоятельных классов, они пребывали так долго. Это, однако, было расценено как «большой отход от российских обычаев», и в течение последующих двадцати лет Петр продвинулся не намного дальше в этом Направлении. Тогда в указе от декабря 1718 г. он приказал учреждать «ассамблеи» в своей косо́й столице. Эти собрания чиновников, офицеров и даже торговцев проводились, как правило, три раза в неделю в течение зимних месяцев и предлагали разнообразные развлечения — танцы, шахматы, шашки и курение. Указом царя устанавливалось, что они должны посещаться женщинами, сопровождающими приглашенных мужчин; это обязательное присутствие женщин было полным разрывом с московской традицией, одним из самых острых за время правления Петра. Но одно дело было одеть женщин в иностранное платье и «выставить» их напоказ, грубо подражая западноевропейским манерам, но совсем другое — придать им уверенность и себе, чтобы позволить воспользоваться преимуществами новой ситуации.

Усилия Петра развить и улучшить интеллектуальный и культурный потенциал России, таким образом, только ограни-

чили успех, который еще больше расширил разрыв между образованным высокопоставленным меньшинством и массой населения, совсем не затронутого этими новыми веяниями. Снобизм увеличил этот разрыв еще больше.

К более поздним годам правления Петра о высших слоях общества появилась тенденция, ставшая более заметной в последующих десятилетиях, использовать множество иностранных слов и фраз в речи как признак просвещенности и современности. Русский в такой ситуации казался языком крестьян и ремесленников. Это отразило разделение, которое пошло намного глубже. Все больше офицеров или должностных лиц, получивших образование в одной из новых школ и имевших некоторый контакт с новыми и иностранными идеями, имели доступ к интеллектуальному миру, закрытому для крестьян и ремесленников, чьи горизонты остались такими, какими они были в течение столетий. Долгое время после царствования Петра большинством членов русского правящего класса, воспитанных в основном кормилицами-крестьянками, находившихся в течение лет своего становления в близком контакте с крестьянской жизнью, продолжали знать и понимать культуру народных масс. Необходимо заметить, что уровень жизни в Санкт-Петербурге был уже очень далек от того, в котором все еще жило большинство русских. Рядом с новой элитой, и основным с техническим или профессиональным образованием, все еще жили массы, чье воображение лелеялось в неприкосновенности, представление о мире формировалось церковными церемониями и богослужениями, дополненными богатым набором традиционных народных сказок. Даже в среде образованных не созрел еще большой творческий потенциал, использующий воображение.

Всю свою жизнь Петр посвятил созданию новой интеллектуальной атмосферы, хотя бы в высших кругах российского общества. Он действительно надеялся на это не менее, чем на создание *нового типа русского человека*, инициативного, общественно-духовного, открытого для новых идей, свободного от унаследованных предрассудков. Но мечты медленно становились реальностью. Люди такого типа, страстные сторонники царя, опекуны сто наследия и создатели легенды о его достижениях, появлялись повсеместно, но при всей их важности они были крошечным меньшинством, сознательно ведущим борьбу за изменения и модернизацию.

Жизнь общества в XVIII столетии повсюду в Европе была отмечена борьбой между образованным меньшинством наверху и мертвым грузом невежества и консерватизма внизу. Ни в одном главном государстве пропасть между этими двумя сторонами не была настолько широкой, как в России: но Петр справедливо не может быть обвинен в том, что расширил ее. Развитие России, а может быть, даже выживание ее, требовало быстрого создания образованной элиты с некоторым знанием современных методов и идей, к которому он и стремился.

## 6. АДМИНИСТРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

Аппарат правительства, который унаследовал Петр, имел много дефектов, был одновременно и примитивным, и сложным. Он был тяжелым на подъем и медлительным. Расхождение между законодательством, административными инструкциями и судебными решениями делало юридические нормы расплывчатыми, административная машина оставалась, по последним исследованиям, просто иерархией должностных лиц,

собирающих налоги и дань, структурой с корнями, уходящими в монгольскую эпоху средневековой России.

В течение почти всего своего царствования Петр не имел никакого систематического плана улучшения правительственной машины. Война со Швецией породила более эффективное управление благодаря необходимости получать новобранцев, налоги и подневольных рабочих, которые ей требовались. Но в течение многих лет усилия по улучшению управления были частичными, поспешными и непродуманными, оставаясь работой человека, озабоченного другими неотложными задачами. Однако Петр имел ряд фундаментальных идей относительно управления России и своего места в нем, которые лежали в основе всего, что он пытался сделать в этой сфере.

Как могло быть достигнуто общее благо, которое ставилось выше интересов любого отдельного класса или группы? По существу, Петр видел, что при всех различных интересах членов общества выполнение ими порученных функций всегда будет верно и эффективно. Это требовало осторожного управления царем и его советниками как учреждениями, так и людьми. Петр никогда не колебался, вмешиваясь в самые мельчайшие детали частной жизни своих подданных, если он чувствовал, что это оправданно: в период его царствования были приняты законы, запрещающие крестьянам использовать ткань меньше указанной ширины, игру в карты на деньги и предписывающие штрафы за плохое поведение верующих в церкви. Увеличение числа законодательных актов поражало.

В течение длительного времени усилия Петра по улучшению механизма управления были пробными и экспериментальными. Недостаточно эффективные до второго десятилетия XVIII столетия, когда война со Швецией была явно выиграна, эти попытки станут систематическими и запланированными. Однако некоторые важные и длительные новшества были сделаны даже в то время, когда борьба со Швецией и турками все еще сильно занимала Петра. Самым крупным из них, больше всего занимавшим центральное правительство, было создание Сената в 1711 г. Это был орган из девяти должностных лиц, первоначально основанный, чтобы заменить царя, когда он непосредственно отбыл на войну с турками, но ставший постоянным учреждением со множеством функций. Он задумывался для осуществления контроля за провинциальным управлением и сбором налогов, а также как высшая судебная власть — хороший пример сочетания правосудия с управлением, которое, вероятно, в России было более заметным, чем в любом другом европейском государстве.

Другим наследством этого времени было *создание института фискалов* в 1711 г. Фискалы — это чиновники, которые наблюдали за законностью действий учреждений и лиц, должны были выведывать нарушения всех видов, которые ослабляли правительство и военные мероприятия, — уклонения от уплаты налогов, воровство и растраты общественных денег. Их задача была определена просто как «тайный надзор во всех делах»; и им было приказано сообщать все Сенату и, в особо важных случаях, самому царю. Здесь снова Петр должен был стать перед фактом, что никакое количество инструкций не смогло бы компенсировать дефицит людей, на которых он мог положиться в работе. Сами фискалы скоро стали печально известны своей коррупцией и притеснениями.

В провинциальном управлении ранние годы восемнадцатого столетия были периодом большого напряжения и беспорядка. Петр создал в 1708 г. восемь огромных территориальных единиц, *губерний*, к которым в 1713—1714 гг. были добавлены еще три. Большинство губерний было разделено на

области, которые в свою очередь были подразделены на уезды, относительно небольшие и управляемые единицы. Над каждой губернией начальствовали губернатор и вице-губернатор, которые управляли как военными силами, так и гражданской администрацией области. Под их руководством функционировала иерархия должностных лиц с различными специализированными функциями и должностями, которые часто звучали по-иностранному — *обер-комендант, обер-кв. шеф, обер-провиантмейстер, Лейб-камергер* и так далее. Все это было важным шагом в процессе, с помощью которого Россия при Петре была «оборудована» сложной структурой бюрократического управления. Перемены 1708 г., однако, были просто началом долгого процесса экспериментов и часто необдуманных изменений в провинциальном управлении.

Эти постоянные изменения привели к беспорядкам в сельской местности, хотя сами по себе они имели только временное значение. Однако рядом с ними шел процесс, имевший значение для всего будущего российского общества. Это была консолидация класса землевладельцев через преднамеренную и поддержанную царем акцию выделения группы наследственных государственных служащих, которые должны были служить правителю в вооруженных силах или в администрации, тем самым сохраняя свое социальное положение и свои земли. Та идея, что служба правителю являлась условием удержания поместий и крепостных, ни в коем случае не была нова. Петр, однако, развил это обстоятельство, изменив его возможности и характер.

Отношения Петра с российским классом землевладельцев сосредоточились вокруг поддержки стремления стимулировать их, если необходимо, заставить его соответствовать своим собственным стандартам деятельности и общественного духа. Усиленные требования делали землевладельцев более зависимыми, чем когда-либо, от центрального правительства. Теперь они были, привязаны к административной машине и были вынуждены принять ее нормы и ценности.

В последнее десятилетие своего правления Петр провел административные реформы, более тщательно спланированные и более успешные, чем любые из предпринятых ранее. В это время он объединил многое из того, что было выполнено и без осторожного планирования к ранний период царствования. Два нововведения последних лет Петра имели большую и длительную значимость: это были *административные коллегии*, основанные в 1718 г., и *Табель о рангах*, 1722 г.

Управление с помощью коллегий, небольших комитетов министров и должностных лиц, контролирующих, более или менее определенные аспекты правительственной деятельности, было методикой, хорошо отработанной во многих частях Европы, особенно в немецких и скандинавских государствах. Однако то, что установилось в России, не было результатом какой-либо рабской имитации иностранной практики. Они были вдохновлены совершенно реальным желанием улучшить качество центрального управления и усилить личный контроль царя над ним. Коллегии освободили Сенат от тяжелого бремени сложной административной работы, которую он до этого времени вел, освободили его для действий в качестве апелляционного суда в юридических вопросах к органам, занимающегося формулировкой общей политики и составлением нового законодательства. Реформа почти сразу показала дефекты на практике. Чтобы коллегии работали хорошо, требовалось поддержать их большим количеством образованных и общественно-духовных людей. Некоторые коллегии становились инструментами в руках своих президентов. Но нет ни-

какого сомнения в глубоком личном внимании царя к новой структуре.

Создание коллегий не исчерпало творческой энергии Петра в вопросах управления. Модернизация и систематизация, которые во многом характеризовали и направляли деятельность Петра в течение последних лет, нашли выход в Табели о рангах, выпущенной в 1722 г. Табель о рангах создавала сложную градуируемую иерархию в Вооруженных силах, управлении и суде. В заключительной версии она внесла в список 262 различных чина — 126 военных и военно-морских, 94 административных и 42 относящихся к суду. Молодые люди должны были начинать свою карьеру в самом низком чине и повышаться по сочетанию заслуг и срока службы. Целая система была основана на идее разряда как награды за службу, как чего-то достигнутого усилием, а не пассивным предоставлением, как естественный результат высокого происхождения. Табель о рангах дала некоторый стимул замене старой знати, гордящейся своим происхождением, к ревностно относящейся к своим привилегиям, новым привилегированным классом, которому предоставлялся социальный статус по существу в пределах разряда в официальной иерархии. Этот процесс продолжался еще долго и четко развивался. Старые московские титулы официального разряда полностью вышли из употребления к первым годам XVIII столетия.

Административные реформы Петра были вдохновлены высокими и подлинными идеалами — служить величию и прогрессу России. Он надеялся добиться этого, улучшая механизмы центрального правительства и усиливая контроль над провинциями, отделяя судебные от чисто административных функций и заменяя идеей законности или повиновения указам царя бессмысленное следование обычаю или традиции. Вес же достижение было далеко не идеальным. Несмотря на напряженное усилие и некоторые значительные успехи, бреши и недостатки в структуре, которую он оставил своим преемникам, поразительны. Регулирование администрации в соответствии с законом было затруднено без определенной кодификации перепутанной массы официальных указов и распоряжений; а это не было выполнено.

На более материальном уровне усилиям Петра непрерывно препятствовали недостаток и денег, и способных, надежных людей. Нехватка денег вызывала нерегулярность и долгие задержки в выплате официального жалования; даже в конце правления имелись предложения платить админист-

раторам в более отдаленных и неразвитых частях России, например, на Урале, предоставлением земли. Маленькое и нерегулярно выплачиваемое жалование, соединенное с давней традицией взяточничества (первые указы против взяток датированы в России уже кондом XV века) обрекли Петра на, долгую и бесполезную борьбу против официальной коррупции.

Тот факт, что мощные, административные органы могли быть легко подчинены молодым офицерам или даже сержантам, показывает, насколько они целиком были просто инструментами воли Истра, а не независимыми полномочными объектами. Царь создал их, чтобы изменять, приспособлять или даже ликвидировать по своему желанию. Столь абсолютной была их зависимость от него, что можно даже усомниться, насколько они могут быть названы учреждениями в самом полном смысле. Желание Петра создать систему управления, которая была бы безличной и регулировалась в соответствии с законам, было искренним. Кроме того, в ови последние годы он, кажется, предусматривал вовлечение российской знати в управление другими способами, нежели просто использование ее как источник должностных лиц. Осознание общих корпоративных интересов российским классом землевладельцев было слабым, и в течение долгого времени после смерти Петра в гвардейских полках сосредоточилось его значительно больше, чем в любых административных механизмах. Петр всем управлял скорее через людей, нежели посредством законов или учреждений. Высокие должностные лица, и еще большее количество людей с персональным влиянием на него, типа Меншикова и Прокоповича, были более важными силами в правительстве, чем любое из его новых административных творений.

Петр посвятил три десятилетия тому, чтобы сделать Россию более мощной и более просвещенной. Его преобразования в первой четверти XVIII я. помогли России подняться на новый уровень развития. Страна стала экономически независимой. Ей удалось получить выход к Балтийскому морю. Международное положение России заметно укрепилось, что позволило ей стать равноправной державой среди всех западных стран. Господствующий класс укрепился; Петру I удалось создать централизованную бюрократическую систему управления Россией. Власть монарха стала абсолютной. Промышленность, торговля и сельское хозяйство России заметно поднялись на новый уровень развития.

## НАПОЛЕОН I (НАПОЛЕОН БОНАПАРТ)

План

1. Наполеон и его политики.
2. Экономическая политика и войны.
3. Значение личности Наполеона.

### 1. НАПОЛЕОН И ЕГО ПОЛИТИКА

Всему миру известно имя Наполеона Бонапарта. Это был один из самых знаменитых французских императоров, занимавший престол с 1804 по 1814 г. и в марте—июне 1815 года.

Наполеон — уроженец Корсики. Родился 15 августа 1769 года в небогатой корсиканской дворянской семье. Его родителями были Шарль и Летиция Бонапарте. Наполеон был не единственным ребенком в семье. Помимо него было еще 7 детей: 4 сына и 3 дочери.

Учился юный Наполеон сначала в королевской военной школе в Брисенне. Затем в 1779 г. его приняли в Парижскую военную школу, которую он успешно закончил в 1785 г. в чине лейтенанта. Судя по историческим источникам, Наполеон в свое время проникся якобинскими настроениями. Тогда же им были написаны такие публицистические работы: «Диалог любви», 1791 г., «Ужин Р. Бокэре?», 1793 г..

Ню военная карьера началась в Тулоне. Начальник артиллерии назначил Наполеона, бывшего тогда в чине младшего лейтенанта артиллерии, в армию, которая осаждала Тулон, который являлся в то время «пристанищем» англичан. И тогда же Бонапартом была проведена блестящая военная операция. Французам удалось взять Тулон, за что Наполеон был удостоен звания бригадного генерала. Для амбициозного молодого человека получить такой чин в возрасте 24 лет было большим достижением, Рвение Наполеона усиливается,

Проходит термидорианский переворот. После него подняли голову роялисты. Чтобы усмирить мятежников (1795 г.), Бонапарт прилагает максимум усилий и тем самым все шире открывает себе двери к карьерному росту. Новый чин не заставил себя долго ждать.

Директория назначает Бонапарта *командующим Итальянской армией*.

И здесь Наполеон старается оправдать надежды своего командования. Он проводит блестящую военную кампанию. Итальянский поход (1796—1797 гг.) еще раз доказал талантливость Наполеона как полководца. Бонапарт понимал, что французская армия не сможет противостоять австрийской, снабженной хорошими боеприпасами и прекрасно обмундированной. Однако благодаря предводительству Наполеона французы, нищие и плохо экипированные, но воодушевленные революционными идеями, выбивали противника из Моиттенотто, Лоди, Милана, Кастильоне, Арколе, Риволи. Итальянцы приветствовали французскую армию, которая несла им освобождение от австрийского ига. В результате потери Австрией всех своих земель в Северной Италии создается союзная с Францией *Цизальпинская республика*. Наполеон Бонапарт стал известен всей Европе,

Тут ЖС проявился амбициозный нрав Наполеона — он стремился стать самостоятельным любыми средствами. Поэтому правительство Директории отсылает его от себя подальше — и египетскую экспедицию, которая длилась с 1798 по 1799 годы. Правительство Франции стремится утвердить свое влияние в Египте, чтобы иметь возможность конкурировать с развитыми странами. Но этот план потерпел крах, так как египтяне не поддерживали французскую армию в войне с турками.

Б это время в Париже происходят важные события. Директория, будучи донельзя коррумпированной, уже не в состоянии была удерживать завоевания Революции. Русско-австрийские войска, которыми командовал А. Б. Суворов, взбили из Италии французские войска. И даже появилась угроза вторжения русских войск во Францию. 9 ноября 1799 года в страну возвращается популярный генерал Наполеон Бонапарт] и с помощью верной ему армии *разгоняет Директорию, провозглашая режим консульства*. Была провозглашена новая Конституция. Согласно ей Государственный Совет, Трибунал, Законодательный корпус и Сенат делили между собой законодательную власть, что по давало ей возможности быстро принимать решения. Исполнительная власть принадлежала полностью Бонапарту, исполняющему обязанности первого консула. Второй и третий консулы не имели возможности вли-

ять на решения, так как выполняли функции только совещательных голосов. На плебисците была одобрена новая Конституция, набрав 3 миллиона голосов против 1,5 тысяч. Это событие произошло в 1800 г. В 1802 г. Наполеону удалось провести через сенат декрет о том, что полномочия первого консула являются пожизненными, а уже в 1804 г. Бонапарт лично объявил себя императором.

Когда Наполеон пришел к власти, Франция вела войны с Англией и Австрией. Бонапарт предпринимает новый итальянский поход. Во многом он похож на его первый поход в Италию. Наполеон перекодит с армией Альпы, переправляясь в Северную Италию. Его армию радостно встречают местные жители. В 1801 году происходит известная битва при Маренго. Эта битва становится решающим событием и надолго отводит от французских границ возможного неприятеля.

Наполеон стремился всеми силами удержать власть, оправдывая свои действия стремлением сберечь результаты революции. Он обещал народу сохранить гровозглашение гражданские права, права крестьян на землю, а также права тех, кто приобрел до время резолюции национальное имущество. В 1804 году Наполеоном был принят *Гражданский кодекс*, впоследствии так и названный в его честь. Он официально закреплял все завоевания Революции. Бонапарту хотелось полностью контролировать все государственные институты, поэтому он в 1800 году *проводит государственную реформу*. В результате этой реформы возникают зависимые от *нафта* тельства департаменты и округа, управляемые соответственно префектами и супрефектами. Мэры управляли городами и деревнями. Для хранения золотого запаса и эмиссии бумажных денег Наполеон решил учредить государственный Французский банк. Система сбора налогов была нейтрализована.

Фактически все нововведения Наполеона, касающиеся административного и правового управления, стали основой современного французского государства. *Бонапарту принадлежит и право назвать себя создателем системы средних школ, названных лицеями, и высших учебных заведений, имеющих названия Нормальной и Политехнических школ*, которые и Б современной Франции считаются самыми престижными.

Наполеон был дальновидным политиком и предусмотрел возможность негативного для своей политики влияния прессы, поэтому и предложил закрыть 160 газет из 173, оставшиеся были строго контролируемы цензурой правительства.

Бонапарту принадлежит и первенство в создании разветвленной тайной службы во Франции. В 1801 году император заключает с Папой Римским конкордат. Отныне католицизм становится общепринятой во Франции религией, а Рим официально признает новую французскую власть. И в то же время свобода вероисповедания остается. Хотя деятельность церкви теперь полностью зависит от реформ и правления новой французской власти.

## 2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИГИКА И ВОЙНЫ

Фракция вела свою экономическую политику, состоящую в попытках правительства обеспечить приоритет французского па международном рынке, Англия очень сильно мешала французам завладеть рынком, потому что имела больший экономический потенциал в связи со свершившейся и Великобритании индустриальной революцией. Противостояние двух держав приводит к тому, что АНГЛИИ ПОСТОЯННО навязывает *ни* Францию высокоразвитые европейские держа-

вы, среди которых были Австрия и Россия. Английское правительство даже пыталось финансировать военные действия на континенте.

Чтобы не ощущать постоянного давления со стороны Англии, Наполеон решает начать высадку с своих войск на британских островах, хотя ему известно, что Англию очень трудно будет победить на море. Неудачно завершается сражение при Трафальгаре в 1805 г., в результате которого английский флот уничтожает французский. Французами командовал адмирал Нельсон. Но Наполеон не унывает. Уже через месяц французская армия во главе с Наполеоном разбивает объединенные русские и австрийские войска. Битва происходит под Аустерлицем, ныне это город Славков, Чехия. В войну вступает Пруссия, которая не хочет попасть под влияние Франции. Однако очень быстро в битве при Йене в 1806 г. армия Наполеона разбивает ее войска. Французы захватили Берлин. Тем временем русская армия пытается остановить Наполеона и наносит ему сокрушительный удар в битве при Эйлау в 1807 г. И тут же терпит поражение при Фридланде. Франция во главе со своим главнокомандующим Наполеоном триумфально шествует по всей Европе. Под ее власть попадают Бельгия, Голландия, северная Германия и часть Италии. В оставшейся части Италии, а также в Испании и в центре Европы создаются зависимые от Франции королевства, управляемые членами семьи все того же Наполеона. Европа испугалась нашествия французских войск, и поэтому, оставшись без большей части своих земель, Пруссия и Австрия заключают союз с Францией. Их примеру следует и Россия, заключившая в 1807 г. *Тильзитский мир*.

В 1806 г. в результате победоносного шествия по большей части Европы Наполеон подписывает декрет о континентальной блокаде. Согласно этому декрету, французская сторона, а также все ее союзники, были вынуждены прекратить все торговые отношения с Англией. Хотя на первый взгляд Наполеон добился, чего хотел, однако очень скоро нехватка товаров сильно сказалась на французской экономике. Англия была первым поставщиком колониальных товаров: сахара, чая, кофе и других. Страна сильно пострадала от торговой блокады, переживая кризис в текстильной промышленности, производстве шерсти. В итоге даже упал фунт стерлингов.

И все же Франция не рассчитала СВОИ СИЛЫ. Ее промышленность не смогла удовлетворить европейский рынок. К тому же нарушились торговые связи с английскими колониями, что вызвало упадок французских портовых городов: Ла-Рошели, Марселя и других.

В первые годы правления Наполеона все его реформы были тепло восприняты и поддержаны всеми слоями населения, от собственников до малоимущих. Произошел бурный рост экономики, в результате чего поднялась и зарплата. Этому также способствовали и непрерывные призывы мужчин на военную службу. Бонапарт представлялся французам не иначе, как спаситель Отечества. Войны одно время казались лишь подтверждением гениальности французских полководцев и доблести рядовых французов, а победы еще больше вызвали чувство гордости за свой народ. Французам было известно, что Наполеон стал императором не по распоряжению вышестоящего руководства или указу Предыдущего императора, а в результате своего успешного продвижения по военной службе и талантности. Все военные чины, окружавшие ЛЮДЬ, тоже не были высокого происхождения, а некоторые были даже из самых низов. Народу это нравилось. Но прошло 20 лет

непрестанной войны, и люди стали выказывать признаки недовольства. Не радовали и не вызвали гордости постоянные наборы в армию. К тому же в 1810 г. в стране разразился экономический кризис. Между тем французская буржуазия все отчетливее начинает понимать безуспешность ведения беспрестанных войн на территории Европы. Бесконечные затраты на обмундирование и снаряды выматывали даже самых стойких приверженцев Наполеона. Тем более, становилось ясно, что безопасности Франции уже давно никто и ничто не угрожает. Было замечено, что власть, как говорится, испортила колоритную фигуру Наполеона. И теперь он уже мало заботился о своих подданных, стремясь обеспечить лишь собственную персону и своих близких.

Чтобы продлить свой род, Наполеон разводится со своей первой женой Жозефиной, не сумевшей подарить ему наследников, и в 1810 г. заключает брак с дочерью австрийского императора Марией-Луизой. В 1811 г. у Бонапарта родился наследник, однако его женитьба не вызвала симпатий со стороны французских подданных.

Тем временем происходят изменения и в стане союзников Франции. Они отнюдь не стремятся соблюдать условия континентальной блокады. Поэтому все более накаляются отношения между ними и Францией. Особенно это становится заметным в отношениях между Россией и Францией. В это же время все сильнее разворачиваются патриотические движения в Германии и Испании.

Наполеону ничего не остается, как разорвать дипломатические отношения с Россией и вторгнуться на ее территорию. Он не учел патриотического духа русского народа и его неустойчивых погодных условий. Война 1812 г. стала для Наполеона крахом всей его Империи. В рядах французской армии было много солдат из поработанных стран, которые не сильно хотели воевать за чужой народ. Исчез патриотический дух, который придавал силы ранее для сражений на различных фронтах. Теперь армия Наполеона была похожа на сборище уставших от военных действий бродяг. Она очень скоро просто перестала существовать благодаря активным действиям русской армии и начавшегося по всей стране партизанского движения.

Русская армия двигалась на запад, а вместе с ней рос антинаполеоновский союз. 16-19 октября 1813 г. под Лейпцигом встретились французская армия и ее противники: русские, прусские, австрийские и шведские войска. Наполеон был вынужден бежать назад. Когда же армия союзников вступили в Париж, ему пришлось отречься от престола. Наполеону в 1814 г. отдали во владение маленький островок Эльба в Средиземном море.

Тут же во Францию вернулись Бурбоны, а вместе с ними и эмигранты. Они мечтали о возврате своих владений и привилегий. Французский народ и буржуазия испугались появления бывших владельцев. Наполеон воспользовался этим! и бежит с Эльбы. Он вернулся в Париж, где был радостно встречен народом. Война возобновилась, однако Франции уже было не под силу нести ее тяжелый груз. *Сто дней удалось Наполеону править Францией*. Эти дни так и вошли в историю под названием «сто дней». Однако уже 15 июня в 15 г. поиска Наполеона были наголову разбиты около бельгийской деревеньки Ватерлоо. Англичане схватили Бонапарта! в плен и отправили его на островок Святой Елены в Атлантическом океане. Там, 5 мая 1821 г., и закончилась жизнь великого и галантного французского полководца Наполеона Бонапарта.

### 3. ЗНАЧЕНИЕ ЛИЧНОСТИ НАПОЛЕОНА

Наполеон по праву считается выдающейся личностью. Он был гениальным полководцем, организатором, потому что обладал всеми необходимыми для этого качествами. У него была удивительная работоспособность, феноменальная память. Современники часто обращали внимание на его непревзойденный дар дипломата и в то же время прекрасного артиста. Наполеону было присуще удивительное обаяние, которое позволяло ему быстро входить в доверие к людям.

Бонапарта часто представляют в неизменной треуголке

и сером сюртуке. Именно в таком виде он навсегда остался в истории. И хотя его Империя рухнула, показав свою нежизнеспособность, судьба Наполеона не оставила равнодушной его современников. Художники, музыканты, поэты продлили жизнь великого полководца в своих произведениях, а о его сражениях стало известно всему миру. И даже спустя многие столетия гений Наполеона продолжает волновать людей. Западные демократии до сих пор пользуются «наполеоновским правом», потому что даже восстановленная и свое время монархия Тзурбоиов не в силах была уничтожить то, что сделал Наполеон, чтобы закрепить результаты Революции,

## ВОССТАНИЕ ДЕКАБРИСТОВ. ПРИЧИНЫ ПОРАЖЕНИЯ

• План

1. Причины восстания декабристов.
2. Предательство диктатора Трубецкого.
3. Поражение декабристов.

### 1. ПРИЧИНЫ ВОССТАНИЯ ДЕКАБРИСТОВ

Декабристы задумывали свое выступление на Сенатской площади. Однако на более поздний срок. Чтобы понять, почему их выступление провалилось, по какой причине срок восстания был перенесен на более ранний (14 декабря 1825 г.), следует рассмотреть предшествующие восстанию события.

Ситуация резко изменилась осенью 1825 г. Неожиданно для всех в ноябре 1825 г. в Таганроге умирает император Александр I. Так как сыновей у него не было, то, соответственно, по наследству престол должен был перейти к его брату Константину, который сам перечеркнул себе возможность править государством. Виной стала его опрометчивая женитьба на простой дворянке. Соответственно Константин не имел права передавать право на царствование своим наследникам. Он нашел нужным отречься от престола.

Следующим на престол претендовал еще один брат Александра — Николай. Всем было известно о сию беспричинной жестокости и грубости. Армейские ненавидели этого человека. Об отречении Константина знали немногие — лишь члены царской семьи. По какой-то из причин они не хотели обнародовать это отречение, следовательно, оно не получило законной силы. Константин продолжал считаться наследником престола, и 27 ноября все население России было приведено к присяге Константину.

Константин стал *формальным императором*. В банках появилось даже несколько монет с его изображением, магазины выставили его портреты. Константин поступил не лучшим образом: не приняв престол, он в то же время и не желал принародно от него отречься, ведь формально он значился императором, которому уже принесена присяга.

Возникла очень напряженная *ситуация междуцарствия*, которая грозила народным возмущением и массовыми протестами, ЕСЛИ бы о ней узнали подданные. Николаю стало известно о готовящемся выступлении тайного общества от доносчиков-пшонов. Он боялся и народных волнений. Поэтому он решился объявить себя императором, не дождавшись от

Константина формального отречения от престола. Решено было на 14 декабря назначить «персприагу\*», которая сделала бы Николая императором России.

Создавая свое тайное общество, декабристы уже тогда задумывали свое выступление. Хотели они выступить как раз во время смены императоров. Наступил подходящий для них момент. Одновременно с принятием решения они узнали, что преданы Шервудом и Майбородой. Доносы этих шпионов имел на своем столе готовящийся к присяге Николай, Декабристы понимали, что затягивание времени грозит срывом их тайного замысла.

Тогда же было принято окончательное решение о восстании.

Собравшись на квартире Рыльева, декабристы разработали следующий план действий. Было решено, что в день переприаги, 14 декабря, революционные войска под командованием членов тайного общества соберутся на площади. Сергей Трубецкой единогласно был избран главным организатором восстания. Декабристы решили, что п войска, которые не хотят присягать новому императору, обязаны выйти на Сенатскую площадь. Это место было выбрано по одной простой причине — там находился Сенат, которому тоже отводилась определенная роль по плану декабристов. Сенаторы на площади должны были в день 14 декабря присягать на верность новому императору. Декабристы хотели не допустить присяги сенаторов даже силой оружия, если не получат их уговорить.

После отказа сенаторов надо было объявить правительство низложенным и издать революционный *Манифест к русскому народу*. Манифест — самый важный документ декабристов, который давал пояснения о цели их восстания.

Революционный Манифест объявлял «уничтожение бывшего правления\* и учреждение Временного революционного правительства. В нем провозглашалось равенство перед законом всех граждан, свобода печати, вероисповедания, занятий, введение гласного суда присяжных, введение всеобщей воинской повинности и ликвидация крепостного права. Чнношги-,

КИ должны быть заменены выборными лицами. Восставшие должны были блокировать Сенат с заседавшими сенаторами. Затем декабристы направляли к сенаторам своих делегатов — Пушина и Рылеева. Те должны были предъявить Сенату требование не присягать новому императору Николаю I, объявить царское правительство низложенным и издать революционный Манифест к русскому народу. В это же время Измайловский полк, гвардейский морской экипаж и конно-пионерный эскадрон должны были с утра двинуться на Зимний дворец, захватить его и арестовать царскую семью.

Решено было латем созвать Учредительное собрание, которое приняло бы окончательное решение о формах ликвидации крепостного права, о форме государственного устройства России, решить вопрос о земле. Если большинством голосов Великий собор примет решение о провозглашении России, и она станет республикой, значит, необходимо будет подумать и о дальнейшей судьбе царской семьи. Некоторые из декабристов считали, что, скорее всего, их необходимо изгнать за границу, другие настаивали на царевичестве. Если же Великий собор примет решение о том, что Россия будет конституционной монархией, тогда конституционного монарха следует выбрать из состава царствующей семьи.

На декабриста Якубовича легла почетная обязанность командовать войсками при захвате Зимнего дворца. Декабристы решили захватить и Петропавловскую крепость, чтобы атем превратить ее в революционную твердыню декабристского восстания.

Кроме всего прочего, Рылеев уговаривал декабриста Каховского 14 декабря, рано утром, пробраться в Зимний дворец и, действуя словно бы в одиночку, убить Николая. Каховский поначалу вроде бы согласился, однако после тщательно обдумывания создавшейся ситуации не захотел превращаться в террориста-одиночку. Ранним утром он отступился от этого задания.

События развивались не в пользу декабристов. Планы стали срывать один за другим. К Бестужеву приехал Якубович, который тоже отказывался выполнять порученное ему задание. Он не хотел вести матросов и измайловцев на Зимний дворец. Якубович опасался, что в сражении матросы убьют Николая и его родственников. А это будет уже царевичество. Якубовичу не хотелось отвечать за такое преступление. Декабристы были растерянности, но, тем не менее, отступать не собирались. Выступление декабристов было назначено на утро 14 декабря.

Затемно 14 декабря декабристы побывали в казармах солдат. Они пытались их убедить не принимать присягу новому императору. Декабристам удалось повлиять на солдат, которые решили идти на Сенатскую площадь. Солдаты Московского полка (около 800 человек), сагитированные Бестужевым, первыми вышли туда. Им не смог помешать их полковой командир барон Фредерике — он был убит.

Солдаты выступили с заряженными ружьями и развевающимся полковым знаменем. Вел революционные войска штабс-капитан лейб-гвардии драгунского полка Александр Бестужев. Возглавляли также полк его брат, штабс-капитан лейб-гвардии Московского полка Михаил Бестужев и штабс-капитан того же полка Дмитрий Щепин-Ростовский.

Возле памятника Петру I и форме каре выстроился первый из выступивших против перстисЯГИ императора полков. На часах было 11 часов.

Петербургский генерал-губернатор Милорадович попытался уговорить солдат разойтись. Декабристы понимали всю

опасность его уговоров. Милорадович был очень популярен среди солдат и, к тому же, обладал великолепным даром красноречия. Восстанию грозила катастрофа. Тогда начальник штаба восставших Оболенский решает с помощью штыка повернуть лошадь графа. Тем самым он невзначай ранил графа в бедро. Дело закончил Каховский, который выпустил пулю из своего оружия. Таким образом, Милорадович был убит, и опасность срыва восстания исчезла.

По неудача снова подстерегала декабристов. Они выясняли, что сенаторы уже присягнули новому императору на верность. Сенат оказался пуст. Рылеев и Пущин отправились к Трубецкому, чтобы разработать новый план действий. Декабристам ничего не оставалось, как приступить к захвату Зимнего дворца и Петропавловской крепости.

## 2. ПРЕДАТЕЛЬСТВО ДИКТАТОРА ТРУБЕЦКОГО

Пущин и Рылеев, вернувшись от Трубецкого, были уверены, что он последует за ними, ведь он обязан был принять командование на себя. Однако ждали они напрасно. Трубецкой не решился принять на себя командование, вероятно, подзревая, что результат может сложиться не в пользу декабристов. Он решил спрятаться, чтобы не отвечать за возможные неудачи. Декабристы ничем не могли объяснить причин его отсутствия, но надеялись на его порядочность. Однако диктатор так и не появился, предав тем самым идеалы декабристов.

Впервые произошел такой беспрецедентный случай в истории революционного движения. *Неявка диктатора и стала главной причиной поражения декабристов.*

Восставшие солдаты во главе с декабристами продолжали ждать своего предводителя. Николай приказал конной гвардии атаковать Московский полк. Однако декабристы, еще верившие в возможность своей победы, пытались отбиться. И хотя им помогал народ, толпы которого собрались на Сенатской площади, декабристы не были с ним близки, и потому о сотрудничестве не могло быть и речи.

А народ искренне поддерживал декабристов. В толпе можно было встретить ремесленников, рабочих, мастеровых, крестьян, даже мелких чиновников и купцов. Вокруг декабристов возникло два «кольца» народа. В первом находились те, кто пришел на площадь раньше. Во втором находились люди, опоздавшие к утренним событиям. Им пришлось толпиться позади царских войск. Николай, заметив такое положение, засуетился. Положение, действительно, было очень опасным для него и царских войск. Тем более ясно ощущалось, что толпы народ! открыто поддерживают восставших декабристов.

Николай стал сомневаться в своей победе, «видя, что дело становится весьма важным, и не предвидя еще, чем закончится». Император дает распоряжение заготовить экипажи для членов царской семьи с намерением «выпроводить», их под прикрытием кавалергардов в Царское Село. Зимний дворец он не считал надежным укрытием для членов царской семьи, потому как предполагал, что восстание может широко распространиться.

Николай долго размышлял и пришел к выводу, что справиться с ситуацией возможно лишь при помощи духовных лиц. Это была последняя его надежда. Он посылает для переговоров с восставшими митрополита Серафима и киевского митрополита Евгения (они стали бы для необразованных солдат и простонародья выразителями мыслей о законности совершен-

ной присяги и избрания нового императора, причем достаточно влиятельными). Решение о проведении переговоров духовных лиц с солдатами и чернью было принято и под давлением новых обстоятельств. Николаю сообщили, что из казарм для присоединения к «мятежникам» выходят лейб-гренадеры и гвардейский морской гренадерский полк. Если бы митрополитам удалось уговорить восставших разойтись до прихода подкрепления, то новые полки нашли бы уже центральный стержень восстания надломленным, и сам Царь мог бы выдохнуть.

По солдатам не пням словам митрополитов и стали кричать им из рядов, что не могут им верить, потому что они в течение двух недель приняли присягу на верность двум императорам.

Вдруг митрополиты бросились бежать, наняв простых ПЗЗ0ЗЧИКОБ, несмотря на то, что их ждала дворцовая карета, и возвратились в Зимний дворец. Они увидели, что к восставшим подходило два новых полка. Справа, по льду Невы, шел, пробиваясь через войска царского окружения, с оружием в руках полк лейб-гренадер (около 1250 человек). С другой стороны входили на площадь шеренги моряков — практически в полном составе гвардейский морской экипаж — свыше 1100 человек. Всего же подкрепления шло не менее 2350 человек. В общей сложности количества восставших увеличилось вчетверо. У всех солдат было оружие и босые патроны. Не было только артиллерии.

### 3. ПОРАЖЕНИЕ ДЕКАБРИСТОВ

Однако ситуация уже вышла из-под контроля. Причиной этого стало опоздание почти на два часа подкрепления. Всего лишь за час до конца восстания декабристами был избран *новый диктатор* — *юнкер Оболенский*, который был начальником штаба восстания. Оболенский пытался трижды созвать военный совет, но было слишком поздно. Император взял инициативу в свои руки. Правительственные войска, которых было вчетверо больше восставших, полностью окружили декабристов. Историки считают, что против 3 тыс. восставших солдат было собрано 9 тыс. штыков пехоты, 3 тыс. сабель кавалерии, итого, не считая вызванных позже артиллеристов (30 орудий), не менее 12 тыс. человек. К тому же были

вызваны еще 7 тыс. штыков пехоты и 22 эскадрона кавалерии.

Заканчивался зимний день. Николая это пугало. Он понимал, что существует реальная опасность увеличения активности простонародья с наступлением темноты. Поэтому он отдал приказ стрелять картечью.

Первый залп картечью был дан именем по «черни», усеявшей крышу Сената и соседних домов. На него восставшие ответили ружейным огнем, однако затем под градом картечи ряды дрогнули, заколебались. Увидев раненых, декабристы запаниковали — началось бегство, падали раненые и убитые.

Николай отдал приказ о продолжении стрельбы. Декабристы кинулись на невский лед, пытаясь перебраться на Васильевский остров. Михаил Бестужев построил на льду солдат, чтобы предпринять еще одну попытку подавить восстание. Но правительственные войска стали стрелять по льду. Лед раскололся, многие стали тонуть. Сорвалась еще одна попытка декабристов.

Ближе к ночи все закончилось. Император со своими помощниками всячески пытались преуменьшить число погибших, называя цифру 80, максимум 100 или 300 трупов. Но все это было неправдой. Согласно документам чиновника статистического отделения Министерства юстиции С. Н. Корсакова от 14 декабря убитых было 1271 человек, из них «черни» — 903, малолетних — 19.

На квартире Рылеева собрались декабристы на свое последнее собрание. Они обсуждали вопрос о том, как держать себя на допросах. Все они находились в глубоком отчаянии, потому что сознавали обреченность своего дела.

Подводя итоги, все же следует отметить зажиточность восстания декабристов для последующей истории. Они не просто смогли задумать, но и сумели организовать с оружием в руках первое в истории России выступление против самодержавия. Декабристы совершили его открыто, на площади русской столицы, перед лицом собравшегося народа. Они пытались сокрушить отживший феодальный строй, верили, что их Родина сможет двигаться вперед по пути общественного развития. Идеи, во имя которых они восстали, — низвержение самодержавия, и уничтожение крепостного права, — на долгие годы стали основными в истории революционного движения России.

## ПЕРВАЯ МИРОВАЯ ВОЙНА

### План

1. Империалистический характер Первой мировой войны.
2. Течение войны.
3. Результаты Первой мировой войны,

### 1. ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

28 июля 1914 г. Австро-Венгрия объявила Сербии войну. А уже в течение недели в войну были вовлечены практически все большие государства Европы. Однако Болгария,

Греция, Испания, Португалия, Голландия, Швеция, Дания, Норвегия, США, а также некоторые из государств Азии и Латинской Америки, в том числе Италия и Румыния — союзники австро-германского блока — заявили о своем нейтралитете. Так же поступило и правительство Турции, однако 2 августа оно заключило с Германией тайное соглашение, после



чего занялось мобилизацией своих Вооруженных сил. Выяснилось, что Турция предоставляет в распоряжение германского генерального штаба все свои войска.

В результате такой расстановки сил организовался русско-турецкий закавказский фронт, позволивший Германии отвлечь значительную часть русских войск от ведения с ней военных действий.

Внимание всех западноевропейских государств было привлечено к напряженной борьбе, и они упустили из виду, что могут поднять голову японские империалисты. Так и случилось. Япония предъявила ультиматум Германии. В нем было предложено немецкому государству вывести из вод Тихого океана и дальневосточных вод все германские войска, а также передать Японии территорию Цзяочжоу с портом и крепостью Циндао, «арендованную» в свое время германской стороной.

Германию не устраивали условия, предложенные Японией, и, соответственно, ультиматум был отклонен. Япония 23 августа 1914 г. объявила Германии войну. Крепость Циндао не смогла выдержать продолжительную осаду, и вскоре Япония вернула себе утраченные было позиции. Затем пришел черед Маршаловых, Каролинских и Марианских островов в Океании, до этого принадлежавших Германии.

Итак, начавшись в Европе, империалистическая война перешла на территорию Ближнего и Дальнего Востока, превратившись в мировую.

*Первая мировая война была несправедливой, захватнической.* Она стала следствием экономического кризиса мирового хозяйства, фактически развалив установившиеся на стадии империализма капиталистические отношения. Происходила экономическая перекладка мира между двумя крупными капиталистическими блоками — Антантой и австро-германским блоком. Империалисты так поспешно развязали войну, чтобы избежать усиленного роста революционного движения, прокатившегося во многих странах. Но самой главной причиной развязывания этой войны стало англо-германское противоречие.

У каждой из стран, вступивших в Первую мировую войну, были свои собственные интересы. Вес они сводились к захвату определенных территорий. Германии очень хотелось утвердить свое господство на большей территории Европы. Ее цели сводились к разгрому Англии и лишению ее морского превосходства, переделу бельгийских, французских и португальских колоний. Германия также пыталась закрепиться в аравийских провинциях Турции, славившихся своими богатыми землями и запасами. Немецкой стороне хотелось ослабить Россию, лишив ее польских губерний, Украины и Прибалтики, а также обосноваться на естественных границах России по Балтийскому морю.

Планы Австро-Венгрии сводились к захвату Черногории и Сербии, установлению своей власти на Балканах. Также Австро-Венгрии хотелось лишить Россию части польских губерний, Подолья и Волыни.

Русское Закавказье очень прельщало Турцию, которая при поддержке Германии пыталась сделать его своей колонией.

Англия не хотела отдавать своего преимущества как могучей морской державы. Она всеми силами пыталась его сохранить, стараясь разбить главного своего конкурента — Германию — и не дать ей возможности лишить себя морских путей к богатым колониям. В то же время Англия питала надежду захватить богатые нефтью Палестину и Месопотамию, что были в зависимости у Турции. На эти же территории претендовала и Германия.

В 1871 г. Германия отвоевала у Франции Лотарингию и Эльзас. Франция, вступив в Первую мировую войну, стремилась вернуть себе эти земли и завладеть Саарским бассейном.

Россия преследовала иные цели. Ей необходимо было добиться свободного выхода черноморского флота через Босфор и Дарданеллы в Средиземное море. Австро-Венгрия и Германия мешали России присоединить Галицию и нижнее течение Немана. Необходимо было устранить конкурентов, чтобы иметь возможность расширить свои владения.

Италия очень долго не решалась принять чью-либо из сторон: присоединиться или к Антанте, или к Тройственному союзу. Однако из-за проникновения на Балканский полуостров захватнических войск Италия приняла сторону Антанты.

Соединенные Штаты Америки долго выжидали, занимая в течение трех лет Нейтральную позицию и получая огромные прибыли на поставках оружия и боеприпасов двум воюющим блокам. Выждав удобный момент, когда воюющие коалиции были истощены, США в апреле 1917 г. вступили в войну. Америка пыталась навязать свои условия странам, участвующим в этой войне, и тем самым обеспечить себе мировое господство.

Сербия стала объектом австро-германской агрессии, и поэтому лишь она одна вела справедливую войну, пытаясь добиться освобождения.

## 2. ТЕЧЕНИЕ ВОЙНЫ

Несмотря на экономические и политические противоречия союзов великих держав, главной причиной возникновения войны послужило не это, Правительства этих стран очень сильно волновали национально-освободительные движения славян, направленные против австрийского порабощения. И хотя возникшую ситуацию можно было уладить мирными средствами, не доводя дела до войны, однако Австро-Венгрия считала нужным навсегда покончить с возможными последствиями непрекращающихся восстаний. Союзник Австро-Венгрии Германия, будучи уверенной и своем военном и экономическом превосходстве, нашла этот момент весьма подходящим для утверждения своей гегемонии на территории многих стран. Германия считала себя лучше подготовленной к войне, чем сравнение с Россией, Францией и Англией, хотя немецкому кайзеру очень хотелось, чтобы Англия придерживалась нейтралитета. Таким образом, Первая мировая война, хотя и была ожидаема всеми странами и правительствами, вспыхнула внезапно, тем самым создав первый в истории военный конфликт, переросший в войну мирового масштаба.

Уже в конце июня Австро-Венгрией было решено провести военные маневры на границе с Сербией. Стало известно, что 28 июня на их открытие ожидалось прибытие наследника престола эрцгерцога Франца-Фердинанда. Тогда сербской стороной была предпринята попытка совершить террористический акт, направленный против эрцгерцога. Националистическая организация «Народна одбрана» выбрала для осуществления террористического акта двух своих членов: Гаврилу Принципа, гимназиста, и рабочего Геделька Чабриновича. Г. Принципу в центре города Сараево удалось застрелить эрцгерцога и его жену, которые находились в машине с открытым верхом. Этот террористический акт, совершенный 28 июня 1914 г., собственно, и положил начало войне. Австрийские власти около месяца пытались определиться в выборе ответа. И только 23 (10) июля Австро-Венгрией был выдвинут ультиматум Сербии.

нут ультиматум Сербии. В нем Сербии было предложено в течение 48 часов пресечь всю антиавстрийскую пропаганду и устранить антиавстрийскую деятельность на территории страны. Большая часть представленных в ультиматуме пунктов была приемлема для Сербии, однако были два пункта, которые превращали славянскую страну практически в колонию Австро-Венгрии. Последняя намеревалась внедрить своих следователей на территорию Сербии и ввести туда же свои войска, пусть и в ограниченном количестве.

О том, что Сербии предъявлен ультиматум, в России узнали в тот же день. Советник итальянского посольства Монтереле передал примерное содержание этого ультиматума. На следующий день из Белграда пришла телеграмма; официально текст ультиматума вручил в Петербурге австро-венгерский посол. С. Д. Сазонов, российский министр иностранных дел, Проанализировав полученные из Вены и Белграда сведения, не мог сдержать возгласа: «Да это европейская война!» Он связался с царем, рассказал о создавшейся ситуации. Царь выказал свое возмущение и приказал сообщать ему обо всех последующих событиях. В это время состоялся завтрак у французского посла, где также находились английский посол, румынский посланник и российский министр Сазонов. Последний обратился с просьбой к находящимся здесь послам искать выход из создавшейся ситуации.

24 (11) июля в 3 часа дня было проведено экстренное заседание совета министров. В итоге дебатов министры пришли к выводу, что Сербии необходимо, совместно с другими государствами, обратиться с просьбой к Австро-Венгрии, чтобы продлить срок ответа на ультиматум. Также решили посоветовать Сербии не ввязываться в бои с австрийскими войсками, а решить возникший конфликт с помощью главных европейских держав, обратившись к ним как к третейскому судье. В то же время было принято решение о мобилизации Балтийского и Черноморского флотов, а также четырех военных округов. Это была только демонстрация военной мощи, сделанная для того, чтобы показать могущество противоположной стороны. Однако это предназначалось лишь для Австро-Венгрии и никоим образом не касалось Германии.

Сазонов начал активно действовать и хлопотать перед послами в Вене, Берлине, Париже, Риме и Лондоне о передаче их правительствам российского предложения о продлении срока ответа Сербией на австрийский ультиматум. Государственный секретарь по иностранным делам Великобритании Э. Грей в тот же день посоветовал провести переговоры в Вене и Петербурге, задействовав в них Англию, Германию, Францию и Италию, если взаимоотношения России и Австрии станут очень напряженными. Россия и Италия тут же поддержали это решение. Однако война набирала обороты, и никакие дипломатические маневры не могли спасти создавшуюся в мире ситуацию.

Россией было опубликовано сообщение правительства о политике вмешательства в сербско-австрийский конфликт. 25 (12) июля пресса дала информацию о том, что Россия не перестает следить за столкновением между странами. С 26 (13) июля советом министров было введено на территории России «положение о подготовительном к войне периоде». Хотя Сазонова не оставляет надежда на помощь союзников: либо Англии, либо четырех стран вместе.

И все же Австро-Венгрия не согласилась дать дополнительное время Сербии для обдумывания ответа. На ультиматум Сербии по совету России казалось возможным удовлетворить требования австрийских властей за исключением въез-

да чиновников и введения военных на территорию страны. В то же время эта славянская страна стремилась передать дело в Гаагский международный трибунал, чтобы «по рассмотрели многие державы мира».

25 (12) июля в 18 часов 30 минут австрийская миссия покинула Белград, заявив правительству Сербии, что сербский ответ на ультиматум их не удовлетворяет. За два дня до этого инцидента в Сербии была введена **ПОЛНАЯ** мобилизация. В то же время дипломатический корпус вместе с правительством выехал из столицы в город Ниш.

Кризис все более усугублялся. Особенно это стало заметно утром 26 (13) июля. Россия всячески стремилась поддержать Серию. Это известно из утренних телеграмм российского МИДа в Париж, Рим и Лондон. Россия не оставляет надежда на помощь Италии в деле «усмирения\* Австрии. В то же время Австро-Венгрия и Германия настаивали на том, что отнюдь не собираются захватывать территорию Сербии и даже не пытаются угрожать ее целостности. Им хотелось успокоить своих оппонентов по коалициям, лав им понять\*, что для Австро-Венгрии и Германии важнее лишь обеспечить собственный покой и безопасность.

Одновременно Англия предлагает созвать 1. совместную с Германией, Францией и Италией конференцию, дающую возможность спокойно обсудить все вероятные выходы из создавшейся ситуации. Россия 27 (14) июля соглашается с принятым решением. Она тут же в Петербурге пытается начать прямые переговоры с австрийским послом. Но поступают малоутешительные известия. Из Парижа от австрийского посланника становится известно, что Австрия готова предпринять против Сербии «энергичные действия», которые, по всей вероятности, предполагают и вторжение на ее территорию.

Уже утром следующего дня — 28 (15) июля — сербским посланником М. Сналайковичем была вручена телеграмма Сазонову, переданная правительством Сербии. В ней был такой текст: «В полдень австро-венгерское правительство прямой телеграммой объявило войну сербскому правительству». Россия может находиться в стороне, и поэтому ее правительство передаст в Берлин сообщение о срочной мобилизации Одесского, Московского, Казанского и Киевского военных округов, направленной против Австрии. В этой же дипломатической ноте было замечено, что Россия не собирается проводить никакие наступательные действия по отношению к Германии. Это же сообщение было вручено правительствам Австрии, Великобритании и Франции. Николай II, царь России, не желая портить дипломатические отношения с Германией, высылает германскому императору Вильгельму II личную телеграмму. Он просит повлиять на правительство Австро-Венгрии, которое решило объявить «гнусную войну\* маленькой славянской стране. Николай II предупреждает германского императора о том, что не потерпит вмешательства какой-либо из стран и политику Сербии, а тем более военной экспансии на ее территории: *«Предвижд, чтоооченьскоро, уступаяоказываемому на меня давлению, я буду вынужден принять крайние меры, которые приведут к оойне».*

Россию поддерживает и Франция. Она обязуется в случае необходимости выставить свои войска, следуя в соответствии со своими союзническими обязательствами. Об этом французский посол Морис Палеолог сообщил российскому министру Сазонову. Англия, которая до этого момента придерживалась позиции нейтралитета. Неожиданно поменяла свое мнение и выступила в поддержку Сербии, выказав тем самым дружеское расположение к России и Франции и недоверие

Австрии и Германии. Государственный секретарь по иностранным делам Великобритании Э. Грей, произнося свою речь в палате общин, подытожил, что если не удастся собрать конференцию для избежания конфликта, то тут же «последует беспримерная война с не поддающимися учету результатами».

Тем не менее, несмотря на неопровержимые факты, германский император Вильгельм II отрицал развязывание войны Австрией и даже пытался обвинить Сербию в предвзятости и антиавстрийской политике. Тем временем Австрия планомерно готовилась к военной экспансии. Были мобилизованы часть флота и практически половина всей австрийской армии.

От российского правительства последовала новая телеграмма германскому императору. В ней царь просил передать новоявленный военный конфликт на рассмотрение Гаагской конференции, чтобы избежать военных действий и жестокого кровопролития. 29 (16) июля на прием к Сазонову попал германский посол Пурталес, чтобы вручить министру заявление Германии. В заявлении содержалось предупреждение российскому правительству и явно читаемая угроза. Германия заявляла, что если Россия не остановит военные приготовления, то правительство Вильгельма соберет свои войска. На что Сазонов заметил, что Россия не первой начала мобилизацию военных сил. Это было привилегией Австрии, которая собрала под ружье восемь своих корпусов.

Между тем из Сербии стали поступать сведения о бомбардировках. Узнав об обстреле Белграда, российский царь дал Сазонову разрешение созвать на внеочередное совещание все высшие военные чины. В итоге продолжительных споров военные проголосовали за всеобщую мобилизацию, тем самым восприняв нападение Австро-Венгрии как начало мировой войны. Это решение поддержал и Николай II, Началась подготовка к войне. Однако длилась она недолго. Российский царь внезапно отменяет свое решение. Об этом сообщил министру иностранных дел Сазонову в 23 часа 29 (16) июля 1914 г. военный министр Сухомлинов.

Но Сазонов не сдается. Его поддерживают военный министр Сухомлинов и начальник Генерального штаба генерал Янушкевич. Вместе они пытаются переубедить Николая и заставить его решиться на всеобщую мобилизацию. Вес попытки оказываются тщетными. Царь упорно отказывается ввязываться в войну. Остается признать, что Николай не хотел этой войны и всячески пытался ее избежать. Однако все высшие военные и дипломатические чины понимают опасность отказа царя мобилизовать вооруженные силы на борьбу с Австрией и Германией. Они стараются любыми способами «надавить» на него в надежде, что он изменит свое решение. Между тем Николай отсылает утром 30 (17) июля еще одну телеграмму Вильгельму, в которой снова пытается убедить императора нейтрализовать Австрию. Он подчеркивал, что его военные мероприятия направлены исключительно против австрийского правительства. Одновременно царь отправляет в Берлин личное письмо, адресованное кайзеру» сопровождаемое генералом Татищевым. Оно содержит просьбу о посредничестве в мирном урегулировании австро-сербского конфликта, потихоньку перерастающего в мировую войну.

Министр Сазонов не оставляет своих попыток изменить решение Николая II. Он пытается вразумить царя, убеждая его в том, что если бы Германия хотела остановить Австрию, то давно бы это сделала, однако результатов до сих пор не видно. Из этого следует, что Германия сама приняла решение участвовать в войне. Сазонов снова и снова вызывает к разуму

Николая и в конце концов его попытки увенчались успехом — царь к вечеру отказался от попыток прийти к мирному соглашению с помощью германского императора и разрешил начать всеобщую мобилизацию. Но момент был упущен.

В то же время германский посол побывал на приеме у Сазонова. Его правительство пока еще колебалось в принятии решения относительно военных действий. Поэтому посол хотел узнать, достаточным ли для России будет обещание Австро-Венгрии не нарушать целостность Сербии. Сазонов, приняв на себя полномочия российского правительства, заявил германскому послу, что Россия согласна прекратить военную мобилизацию, если только Австрия исключит из ультиматума пункты, которые нарушают суверенные права сербского народа. Этот ответ не мог понравиться правящим кругам Австрии и Германии, тем более, что Англия и Италия, которые вроде бы поддерживали Россию, открыто не решались выступить против Германии и Австро-Венгрии. В своих заявлениях они были согласны принять неприемлемые для Сербии условия.

Заявление Сазонова стало еще одним подтверждением того, что правительство России решило участвовать в войне. Министр иностранных дел рассылает телеграммы послам союзнических держав, в которых делает упор на то, чтобы военная мобилизация России осталась тайной. Он не хочет, чтобы отношения с Германией стали носить открыто враждебный характер. Поэтому предлагает провести мобилизацию с как можно меньшей шумихой. Однако его попытки остались безуспешными. Уже с утра 31 (18) июля в Петербурге были выпущены и разбросаны по городу листовки-объявления, на которых был напечатан призыв ко всеобщей мобилизации. Причем объявления были отпечатаны на бумаге красного цвета, чтобы как можно быстрее привлечь внимание зевак. Германия заволновалась, и к Сазонову на прием снова попросился германский посол. Он потребовал объяснений и уступок со стороны России. В это же время Николай пытался связаться с Вильгельмом и с помощью телеграммы поблагодарил его за помощь в разрешении конфликта. Он снова старался разрешить напряженную ситуацию мирным путем, подчеркивая, что *«приостановить мобилизацию уже технически невозможно, но Россия далека от того, чтобы желать войны. Пока длятся переговоры с Австрией по сербскому вопросу, Россия не предпримет вызывающих действий»*.

Сазонов не мог не считаться с настроениями Николая, поэтому ему невольно довелось смягчить требования к Австрии. Эти шаги были предприняты и с точки зрения улучшения отношений с Англией и Италией, которые не стали бы поддерживать столь категорично решение России начинать войну. Сазонов, следуя советам английских и итальянских послов, пытается определиться в вопросе о базе для переговоров. Он уверен, что только в Лондоне возможно удачное разрешение конфликта. Царю хотелось напрямую общаться с австрийским послом, и никто из них не подозревал, что миру осталось жить считанные часы.

Тем временем в Берлине происходят следующие события. Ягов вызывает к себе французского посла Камбона и делает заявление о том, что Германия вводит положение «кригсгефар», что означает «военная опасность». Эти меры являются ответными на введение российской стороной всеобщей мобилизации. Чтобы изменить положение, от России требуется отменить военные приготовления, иначе Германия воспримет это как открытую подготовку к войне и предпримет соответствующие меры. Франции стало известно о попытках Германии начать мобилизацию. Ее правительство на совете мини-

стров пол председательством президента республики Раймонда Пуанкаре выносит постановление начать срочные поенные приготовления.

31 (18) июля в 18 часов 30 минут германский посол в Париже был принят министром иностранных дел Вивияни. Он отчетливо дал понять, что Германия не намерена спокойно наблюдать за военными приготовлениями России и поэтому вводит положение «кригсгефар». Российской стороне на то, чтобы произвести демобилизацию, отводится 12 часов. В противном случае Германия развязывает руки к началу своих военных приготовлений. В этот же день в 12 часов ночи Сазонов посетил Пурталес и заявил о решении своего правительства. России рекомендовалось в 12 часов дня начать демобилизацию СЗОИХ Вооруженных сил, чтобы Германия не начала ответные действия. В ультимативной форме российской стороне давалось понять, что демобилизация должна проводиться не только против Германии, но и против Австрии.

За день до появления Пурталеса в резиденции Сазонова царь Николай II встречался с германским послом. Он снова пытался убедить его в том, что военные приготовления России не несут угрозы спокойствию и мирной жизни Германии, что Россия никогда не хотела разорвать дружеские отношения с немецкой стороной. Николай пытался воззвать к разуму посла и объяснить ему, что за несколько часов невозможно остановить начавшуюся уже мобилизацию, потому что Россия очень большая страна.

Пурталес не замедлил передать содержание беседы с русским царем своему правительству. Однако там это было расценено как отказ от предложенных ими условий. Таким образом, телеграмма Пурталеса стала последней точкой над *ПР* в принятии Германией важного решения. Решено было начинать войну.

России между тем не решается давать ответ. Сколько ни добивался Пурталес аудиенции у Сазонова, ничего не получилось. Только к 19 часам Сазонов появился в здании министерства. Пурталес пытается добиться от министра иностранных дел вразумительного ответа на присланную германским правительством ноту. Посол сильно волнуется, переспрашивает несколько раз, но Сазонов твердо отвечает, что Россия не собирается прекращать мобилизацию. Хотя и не хочет прерывать переговоры, чтобы прийти к какому-то компромиссу с Германией. После третьего отказа отменить мобилизацию российских войск, германский посол предъявил Сазонову составленную его правительством ноту, содержащую объявление войны. Германия обвиняла Россию в срыве посредничества между Австро-Венгрией и самой российской стороной. Тем более, что это посредничество пропадило по просьбе русского царя. Вильгельм полагал, что Россия, отказавшись отменить мобилизацию, бросает вызов его стране, который он принимает. Поэтому от имени империи он считает себя в состоянии войны с российской державой. С этого момента война началась.

Италия, будучи союзницей Англии и России, не хочет ввязываться в войну и 1 августа объявляет о своем нейтралитете. Она считает, что не имеет никакого отношения к развязавшейся войне, потому что здесь не задействованы ее интересы. Другие страны — Франция и Англия — выступили на стороне России, заявив о поддержке ее 2—3 августа. Война перерастает в войну европейскую, а затем и в мировую.

Франция начинает мобилизацию своих Вооруженных сил 2 августа, а уже 3 августа Германия объявляет ей войну. Тогда же германские войска пересекают границы Бельгии и

Люксембурга. Бельгия просит помощи у Франции, Англии и России. Англии вечером 4 августа требует выезда германских послов. Английский флот открывает огонь. В Петербурге начинаются манифестации, направленные<sup>1</sup> против германского правительства. Ночью 5 августа толпа манифестантов разгромила здание германского посольства. В тот же день Австрия требует выезда российского посла; со своей территории, и уже 6 августа министру иностранных дел Сазонову австрийский посол Сапаро официально заявляет о начале войны.

Известно из исторических источников, что русская армия была плохо подготовлена к войне. Не хватало снарядов, патронов, стрелкового оружия, снаряжения и обмундирования. Артиллерия оказалась хуже оснащенной, флот уступал многим странам. Однако историки замечают, что никакая из вступивших в войну стран не предполагала, что война затянется на такой долгий срок — 4 года и 3 месяца. Правительства этих стран считали, что войне суждено растянуться максимум на полгода. В связи с этим страны стремились как можно быстрее развернуть наступательные действия. Германия стремилась разгромить Францию на Западном фронте, а потом приступить к разгрому России, которую до этого времени должна была сдерживать Австрия.

У России были иные планы. Дядя Николая II великий князь Николай Николаевич, будучи верховным главнокомандующим русской армии, в докладной записке писал, что русские войска должны были наступать на Берлин силами Северо-Западного фронта, которыми командовал в то время Я. Г. Жилинский, а на Вену — силами Юго-Западного фронта под командованием Н. И. Иванова. На Восточном фронте пока было относительно спокойно, войска противника не стянули туда свои основные силы. Там находилось 26 германских и 46 австрийских дивизий. Французская армия ожидала военных действий от русских, надеясь только тогда прийти России на помощь.

Франции не удалось рассчитать, куда Германия нанесет удар. Германское командование следовало «плану Шлиффена». Ему хотелось прорваться во Францию через слабо защищенные границы Люксембурга и Бельгии. Оно рассчитывало принудить Францию сдаться еще до того, как Россия сможет собрать войска для удара.

Сильная группировка германской армии сумела отбросить бельгийскую армию и вторгнуться во Францию. Английский корпус, который намерен был помочь французам, был вынужден отойти. Неприятель шел на Париж. Французы понимали всю опасность такого вторжения. В это время правительство срочно эвакуируется из столицы.

Чтобы спасти союзников, русские войска начали наступление при неполном развертывании всех своих *сил*. 1-я и 2-я армии под командованием генералов П. К. Реппкампа и А. В. Самсонова через полторы недели после объявления войны сумели разгромить на территории Восточной Пруссии противника. Это сражение носит название Гумбиннен-Гольданского. В то же время в районе Варшавы и повой крепости Новогеоргиевск скапливались силы, чтобы осуществить основной стратегический удар по Берлину. Против австрийцев начинаются наступления 3-й и 8-й армий Юго-Западного фронта. Наступление приводит к занятию территории Галиции (21 августа был взят г. Львов).

А чем временем, не придя к единому мнению в своих действиях, армии русских войск в Восточной Пруссии; были разбиты противником по частям. Это поражение и августе

1914 г. практически на все время войны лишило Б ЭТОМ районе русские поиска активности. Теперь перед ними стояли только оборонительные задачи — защита Москвы и Петрограда,

Для продолжения успешного наступления в Галиции необходимо было привлечь резервы. Войска начали снимать даже из-под Варшавы. Теперь невозможно было осуществить наступление на Берлин. Русские войска перемещались на юг, продолжая сражаться против Австро-Венгрии. Но уже 12 (25) сентября 1914 г. по приказу Ставки наступление на Юго-Западном фронте было приостановлено. За 33 дня русские вооруженные силы продвинулись на 280—300 км вглубь и вышли на линию реки Вислока, что в 80 км от Кракова. Они осадили мощную крепость Перемышль. Русские войска занимают значительную часть Буковины и ее центральный город Черновцы. Австрия терпит большие потери: 400 тыс. человек погибло и было взято в плен; захваченными оказались 400 орудий. Эта военная операция была одной из самых удачных для русских войск за всю Первую мировую войну.

В течение октября-ноября на территории Польши произошло два крупнейших сражения: Варшавско-Иваногородское и Лодзинское. С обеих сторон в боях принимало участие свыше 800 тыс. человек. Ни одна из сторон не смогла на сто процентов решить свои задачи. И все же маневры русских войск были более действенными. Наступление на Берлин не осуществилось, однако Франции удалось получить передышку.

Немцы не смогли обойти Париж по той причине, что Франция отправила часть своих ЕОЙСК па восток. Немцам пришлось сократить фронт своего наступления. Они вышли к реке Марне, расположенной северо-восточнее Парижа, и тут же столкнулись с большим количеством англо-французских войск. Свыше 1,5 млн человек сошлись в битое на Марне. Англичане и французы рвались в наступление. И уже Э сентября немцы, испугавшись стремительной атаки противника, начинают массовое отступление. Только у реки Эна им удалось остановить стремительно нападавшего противника. За это время правительство и дипломатический корпус Франции вернулись в Париж.

Конец 19 М г. принес стабилизацию Западному фронту от Северного моря до Швейцарской границы. Солдаты начали рыть окопы, тем самым превращая маневренную войну в войну позиционную.

В конце ноября 1914 г. в Бресте состоялось совещание командующих фронтами русской армии. На нем было принято решение приостановить наступательные действия. Это повлекло за собой затишье на Восточном фронте вплоть до января 1915 г.

Сербские войска вели героическую борьбу против натиска австро-венгерской армии, которая осенью 1914 г. дважды занимала Белград. В декабре 1914 года сербам удалось изгнать оккупантов со всей территории Сербии. До осени 1915 года ИМ пришлось вести позиционную войну с австро-венгерской армией.

Турецкие полки, с помощью инструкций германских военных специалистов решили осенью 1914 г. наступать на Закавказском фронте. Но русским войскам удалось отразить ЛТО наступление, и они успешно продвинулись на Эрзрумском, Алакшертском и Ванском направлениях.

Декабрь 1914 г. ныдался неудачным для турецкой армии. Два ее корпуса под командованием Энвера-паши начали наступление под Саракамышем. Однако один корпус русские пойска заставили капитулировать, а второй корпус был пол-

ностью разбит. В результате неудачных военных действий турецкие ойска больше не решались продолжать активное наступление.

С помощью русской армии турки были изгнаны и из Иранского Азербайджана. Они смогли удержать за собой лишь некоторые районы Западного Ирана.

Конец 1914 года перевел войну маневренную в войну позиционную практически одновременно на всех фронтах.

По существу, второе полугодие 1914 г. стало началом взаимной блокады побережий. 28 августа 1914 г. английская эскадра адмирала Битти попыталась напасть на германские суда, которые находились в бухте острова. Гельголанд. В результате этого нападения были пущены ко дну три германских крейсера и один эсминец; англичане потеряли лишь один крейсер. Очень скоро немцы отыгрались за свой разгром: 1 ноября 1914 г. в Коронельском бою у побережья Чили англичане терпят поражение от германских кораблей, потеряв два крейсера. Но радость немецкого командования длилась недолго. Уже 8 декабря английская эскадра нанесла поражение германским кораблям у Фолклендских островов, полностью уничтожив эскадру адмирала Шпес.

Эти морские сражения оставили соотношение морских сил на том же уровне: английский флот все равно превосходил австро-германский, который нашел укрытие в бухтах острова Гельголанд, в Киле и Вильгельмсхафене. На океанах, в Северном и Средиземном морях властвовал флот Антанты, который обеспечивал ее коммуникации. Однако уже в первые месяцы войны проявилась немалая угроза флоту Антанты со стороны германских подводных лодок. 22 сентября германцам удалось протаранить три английских броненосца, которые несли дозорную службу на морских путях.

Пиратский Набег «Гебена» и «Бреслая» на Черноморское побережье России значительных результатов не дал. Поэтому 18 ноября русский Черноморский флот нанес сильные повреждения «Габену», тем самым заставив турецкий флот спрятаться в Босфоре. Русский Балтийский флот располагался в Рижском и Финском заливах под надежным минным заграждением.

К концу 1914 г. стало очевидным, что военно-стратегический план германского командования полностью провалился. Германии ничего не оставалось, как вести войну на два фронта.

## Военные действия в 1915 г.

Наступил 1915 г. Русское командование решает завершить победоносное наступление своих войск в Галиции. Чтобы овладеть карпатскими проходами и хребтом, идут затяжные бои между русскими и германскими войсками, 22 \гарта закончилась шестимесячная осада Перемышля полной капитуляцией 127-тысячного гарнизона австро-венгерских войск. Но продвинуться на венгерскую равнину русским войскам не удалось.

Германия вместе с союзниками пробует вывести Россию из участия в войне, пытаясь нанести ей массовое поражение. Германское командование перебрасывает в середине апреля с Западного фронта свои лучшие боеспособные корпуса. Эти корпуса, соединившись с австро-венгерской армией, создали новую ударную 11-ю армию под командованием германского генерала Макснзена.

2 мая 1915 г. в районе Горлицы австрийской армии удалось прорвать фронт. Ее гиль: з два раза превосходили рус-

скую армию; артиллерия превосходила в 6 раз, численность тяжелых орудий была больше в 40 раз.

Русской армии пришлось под напором войск неприятеля отступать из Галиции. В конце мая она оставила Премысль, а уже 22 июня и Львов. Опять же в июне германские войска, пытаясь захватить в «клещи» русскую армию, которая вела бои в Польше, решают наступать своим правым крылом между Западным Бугом и Вислой, а левым — в низовьях реки Парен. Но и здесь русская армия вынуждена отступить. У нее истощено достаточное количество ни оружия, ни боеприпасов.

Но в середине сентября 1915 г. начинается перелом в наступательных действиях германской армии. Русская армия укрепились на линии фронта; Рига — Двянск — озеро Нарочь — Пинск — Тернополь — Черновцы. В конце 1915 г. Восточный фронт простирается от Балтийского моря до румынской границы. Россия, сохранив свои основные силы, утратила обширную территорию. Однако ее потери тоже были значительными: около 3 млн человек, из них около 300 тыс. убитыми.

Союзники России, Англия и Франция, несмотря на то, что русские войска вели такие напряженные бои, за весь 1915 год провели всего лишь несколько частных военных операций, не имеющих существенного значения. Они не поддержали русские войска, когда те находились в тяжелом положении на Западном фронте. Союзники должны были предпринять наступление на этом фронте, да которое они решились лишь в конце сентября 1915 г. в то время, когда германская армия уже прекратила свое наступление на Восточном фронте.

Германское командование, хотя и получило территориальный выигрыш на Восточном фронте, все-таки не сумело принудить царское правительство к заключению сепаратного мира с Германией. Даже несмотря на то, что большая часть германских и австро-венгерских войск была направлена против России.

1915 г. стал годом сокрушительного удара Германии и против Англии. С помощью подводных лодок германское командование хотело закрыть ввоз в Англию необходимого сырья и продовольствия. Уничтожены были сотни английских судов, погибло много пассажиров. Нейтральные страны принудили Германию не начинать обстрел без предупреждения. Однако Англию военные действия подводных лодок германских поисков не очень огорчали. Она только ускорила производство судов и разработала эффективные меры борьбы против подводных лодок.

Весной 1915 г. Германией впервые в истории войн были применены отравляющие вещества, которые, однако, принесли лишь тактический успех.

И дипломатическая борьба Германии потерпела поражение. Антанта стала обещать Италии больше, чем Германия и Австро-Венгрия вместе. И уже в мае 1915 г. Италия объявила им войну, стараясь отвлечь на себя части австро-венгерских и германских войск.

Но осенью 1915 г. в войну вступает болгарское правительство, поддерживая не Антанту, а Тройственный союз. Отныне образовывается Четверной союз Германии, Австро-Венгрии, Турции и Болгарии. Этот союз тут же принимает решение выступить против Сербии. Армия сербов, которая была очень малочисленна по сравнению с войсками неприятеля, героически сражалась, но была попросту раздавлена противником. Союзники поддержали Сербию, отослав туда свои войска. В результате образовался Балканский фронт.

Во время военных действий страны, относящиеся к Антанте, постепенно перестают доверять друг другу. Россия в 1915 г. заключает соглашение (секретное) с союзниками, со-

гласно которому в случае победоносного окончания войны Константинополь и проливы должны были отойти к ней. Однако английское правительство во главе с Уинстоном Черчиллем испугалось, что замыслы России могут осуществиться. Поэтому оно предпринимает дарданелльскую экспедицию, чтобы оккупировать Константинополь до появления там русских. Все это делается под предлогом подрыва коммуникаций германской коалиции с Турцией. 19 февраля 1916 г. англо-французские войска подошли к проливу Дарданеллы и начали обстрел. Но складывалось все неудачно, и уже через месяц союзники были вынуждены отступить.

Закавказский фронт порадовал русские войска. Летом 1915 г. на Алашкертском направлении они отразили наступление турецкой армии и решили перейти к контрнаступлению на Банском направлении. Пемецко-турецкие войска поспешно активизируются в Иране. Они провоцируют восстания бахтиарских племен, чтобы с их помощью завоевать нефтепромышленные районы. Осенью 1915 г. им удается занять Керманшах и Хамадан. Однако англичане поспешили восстановить свои позиции и отбросили бахтиар и турок из этого района. Им удалось в кратчайшие сроки восстановить нефтепровод.

Помогать англичанам пришлось русскому экспедиционному корпусу генерала Баратова. Ему необходимо было очистить Иран от турецко-германских войск. В октябре 1915 г. русский корпус высадился в Энзели. Постепенно наступая, отряды русских войск занимали Казвин, Хамадан, Кум, Калган и подошли к Исфахану.

Англичанам удалось оккупировать Юго-Западную Африку, принадлежавшую Германии. В январе 1916 г. окруженные германские войска были вынуждены капитулировать.

## Военные действия в 1916 г.

На Западном фронте в течение 1915 г. не произошло больших изменений. Все военные операции оказались не очень успешными, маневренность ухудшилась, а позиционные бои только затягивали войну. Антанта решила экономически заблокировать Германию, на что та ответила подводной войной. Известны факты, что в мае 1915 г. немцам удалось торпедировать английский пароход «Лузитанию», где погибло более тысячи пассажиров.

Русский фронт отвлекал на себя большую часть войск неприятеля. Благодаря этому Англия и Франция занялись ускоренным развитием военной промышленности. Они не пытались вести в то время никаких активных действий, чтобы накопить силы для дальнейшего ведения войны, благодаря этому им удалось создать новое оружие — танки. И к началу 1916 г. у них было большое преимущество в оружии и большая численность армий — на 70—80 дивизий больше, чем у Германии.

Правительства союзников прекрасно сознавали, что 1915 г. был для них тяжелым годом. Руководители Антанты в декабре 1915 г. решили созвать совещание представителей генеральных штабов союзных армий. Они съехались в Шаяттей, близ Парижа. В результате совещаний все сошлось в одном: закончить победоносно войну реально лишь при условии согласованности активных действий на главных фронтах. Но и это решение не стало окончательным, потому что наступление 1916 г. все же было намечено на Восточном фронте 15 июня, а на Западном — только 1 июля.

Германское командование узнало о сроках наступления неприятеля и решило начать свое наступление на Западном фронте намного раньше. Главный удар намечено было нанести

на район всрденских укреплений. Германское командование было уверено в том, что французы пожертвуют всем ради защиты этих укреплений. В случае прорыва фронта открывался прямой путь на Париж. Но наступление, запланированное на 21 февраля 1916 г., не принесло успеха германским войскам. К тому же русская армия в марте начала наступление в районе Двинска и озера Иарочь, что ослабило войска неприятеля. Но па этом поенные действия в этом районе не закончились. Они тянулись ещ на протяжении 10 месяцев, превратив военную операцию в Вердене в настоящую «мясорубку». Обе стороны потеряли не только огромное количество техники, но и понесли большие потери живой силы: французы — 350 тыс. человек, немцы — 600 тыс. человек.

И все же наступление на Верден германского командования не изменило планов Антанты. Ее руководители по-прежнему хотели начать 1 июля 1916 г. свое основное наступление, сосредоточившись на реке Сомме.

Планы не изменились. Бои с каждым днем становились все жарче. Сентябрь ознаменовался появлением на иоле боя английских танков. Следует учесть, что технически они были еще не совсем совершенны, к тому же их количество было абсолютно невелико, чтобы реально обеспечить победу Антанты. И хотя местный успех был обеспечен англо-французским войскам, но в целом они не сумели прорвать фронт. К ноябрю соммекие бои стали затухать. Результаты соммской операции для Антанты были неплохими: Анганта захватила территорию в 200 кв. км, 105 тыс. немецких пленных, 1500 пулеметов и 350 орудий. Но тем не менее обе стороны понесли большие потери. В общей сложности более чем 1 млн 300 тыс. человек было убито, ранено и взято в плен.

Русское командование строго придерживалось утвержденного в декабре 1915 г. решения согласно главного наступления на Западном фронте. Дата осталась той же — 15 июня 1916 г. Войска должны были двигаться в направлении Барановичей с одновременным вспомогательным ударом армий Юго-Западного фронта под командованием генерала Брусилова в галицийски-буковинском направлении. Но и тут вмешались союзники. Из-за затяжных боев близ Вердена французское правительство вновь обратилось к России за помощью. Они хотели, чтобы русские войска начали наступление на Восточном фронте.

Русская армия вынуждена была откликнуться на призыв о помощи. В начале марта Россия начала наступление в районе Двинска и озера Нарочь. Бесперебойные атаки не привели к большим успехам, разве что к тактическим. Зато они помогли союзникам сгруппировать свои войска, оттянув от них изрядное количество германских резервов.

Эта операция мешала русскому командованию начать подготовку к генеральному наступлению на русско-германском фронте, намеченному на 15 июня. К тому же Анганта снова обратилась с просьбой к русскому правительству. Теперь помощь требовалась итальянцам. Из исторических источников известно, что в мае 1916 г. 400-тысячная австро-венгерская армия перешла и наступление в Трентино, чем нанесла тяжелое поражение итальянской армий. Русское командование, решив помочь и итальянским, и англо-французским войскам, перенесло срок наступления на юго-западном направлении на 4 июня. Командовал русскими генерал Брусилов. Русские войска, прорвав оборону неприятеля почти на 300-километровом фронте, стали продвигаться в Восточную Галицию и Буковину (Брусиловский прорыв). Во время этого наступления Брусилову необходимы были а-ежие силы, военный резерв и боеприпасы, но

Верховное командование русской армии решило не отвечать на просьбы генерала и начало, согласно намеченным ранее срокам, наступление в западном направлении.

Произведя несколько слабых ударов в сторону Барановичей, командующий северо-западным направлением генерал Эверт отложил общее наступление на начало июля.

Войска генерала Брусилова нашли в себе силы противостоять натиску врага и продолжали наступать. К концу июля им удалось продвинуться далеко в глубь Галиции и Буковины. А 3 июля генерал Эверт снова делает попытку атаковать Барановичи, но и она оказывается неудачной. Убедившись в полном провале наступления русских войск под руководством генерала Эверта, русское командование наконец признает Юго-Западный фронт самым важным. Оно забыло о том, что время было упущено. Австрийцы успели перегруппироваться, подтянуть свои резервы. К тому же на помощь австрийцам были брошены шесть дивизий с Австро-итальянского фронта, и одиннадцать дивизий перебросили германцы. Русские не имели возможности наступать дальше.

Продвигаясь в глубь Буковины и Восточной Галиции, русским войскам удалось захватить около 25 тыс. кв. км территории. Ими было взято в плен 9 тыс. офицеров и свыше 400 тыс. солдат. Но эти успехи не могли принести никаких ощутимых результатов. Слишком бездарным было Верховное командование, слишком отсталым транспорт, к тому же ощущалась постоянная нехватка вооружения и боеприпасов.

И все же нельзя назвать наступление русских войск безрезультатным. Оно значительно облегчило положение союзников. Совместные действия союзников на Сомме перечеркнуло планы германского командования, вынудив их а дальнейшем к стратегической обороне. В то же время австро-венгерская армия не смогла оправиться после Брусиловского удара 1916 г., в результате чего была не способна к серьезным наступательным операциям.

Увидев, что русские войска под командованием генерала Брусилова в результате мощного наступления разгромили австро-венгров на Юго-Западном фронте, Румыния решила вступить в войну на стороне победителей. Она знала, что Англия и Франция заинтересованы о ее поенной поддержке, хотя Россия и отказывалась ее принять.

17 августа Румыния самостоятельно начала войну в Трансильвании. Первоначально ее военные действия принесли успех, но после затухания соммеких боев австро-германские армии без особого усилия сокрушили румынское войско и оккупировали практически всю Румынию, получив очень существенный источник продовольствия и нефти. Русское командование предвидело такой ход событий. Тут же в Румынию было переброшено 35 пехотных и 11 кавалерийских дивизий, чтобы укрепить фронт по линии Нижний Дунай — Браила — Фокшаны — Дорна — Ватра.

16 февраля 1916 г. русские войска в результате наступления на кавказском фронте, овладели Эрзурумом а 18 апреля заняли Трабзонд (Трапезунд). Успешные операции были проведены русскими на Урмийском направлении, где был занят Рувандиз, и у озера Ван, где русские войска ЛЕТОМ вступили в Муш и Битлис.

### 1917 год. Нарастание революционной активности и «мирные» маневры в воюющих странах

Превосходство Антанты отчетливо стало заметно к концу 1916 г. Офа превосходила противника как в численности



вооруженных сил, так и в военной технике, особенно в артиллерии, авиации и танках. На новый 1917 г. у Антанты было преимущество: 425 дивизий против 331 дивизии противника. Но очень часто разногласия в роенном руководстве и стремление только к собственной корысти сводили их усилия на нет. В результате этого действия командования союзных армий были несогласованными и затягивали войну. Тем более, что постаралась и австро-германская коалиция, которой не удалось выиграть войну быстро, как ей хотелось. Каждый день нес все новые и новые жертвы. К концу 1916 г. обе стороны потеряли убитыми около 6 млн человек и около 10 млн человек ранеными и изувеченными. Поэтому вес сильнее возросло антивоенное движение.

Затяжной характер войны неизменно сказывался и на моральном состоянии русских солдат. В ходе непрекращающихся военных действий был утрачен дух патриотизма, не могли его поднять и рассказы о жестокостях немцев, потому что солдаты усматривали в этом ложь. Бес больше сказывалась усталость от войны. Солдаты не могли уже переносить постоянное сидение в окопах и к тому же отсутствие элементарных человеческих условий. Поэтому часто вспыхивали солдатские волнения, рос протест против палочной дисциплины, злоупотреблений начальников, казнокрадства тыловых служб. Все чаще исполнялись приказы, выражалось сочувствие бастующим рабочим. Во время волны стачек в августе-сентябре 1915 г. солдаты столичного гарнизона выразили свою солидарность с рабочими, на некоторых кораблях Балтийского флота также произошли выступления. В 1916 г. восстали солдаты на распределительном пункте в Кременчуге, на таком же пункте — в Гомеле. Чуть позже два сибирских полка не выполнили приказ о наступлении. Все чаще возникали случаи братания с солдатами неприятеля. К осени 1916 г. значительная часть 10-миллионной армии была в состоянии брожения.

Стало понятно, что победе мешает уже не недостаток вооружения, техники или живой силы, а состояние общества. Общество охватывал кризис. Бес больше обострились противоречия, особенно между царско-монархическим лагерем и двумя остальными — либерально-буржуазным и революционно-демократическим. Царь и его приспешники старались во что бы то ни стало сохранить свои привилегии. В то же время либеральная буржуазия стремилась получить доступ к власти. Революционные демократы во главе с большевиками пытались свергнуть монархию.

Среди простых людей тоже наблюдалось большое брожение. Рабочие и крестьяне требовали прекращения войны, выступали против беспощадной эксплуатации, обогащения верхушки общества, нехватки продовольствия, одежды, топлива. Но правящие круги отнюдь не собирались потакать требованиям трудящихся. Выступления рабочих они подавляли силой. Тогда трудящиеся пришли к мысли о том, что необходимо бороться против военной диктатуры и всего существующего строя. Как следствие, антивоенные выступления постепенно перерастали в революционное движение.

Видя такое положение, правящие круги враждующих коалиций начинают беспокоиться. Их пугает агрессивность народных масс, которые не только не хотят продолжать войну, но и стремятся сбросить их власть. Поэтому были предприняты попытки предложить «мир» враждующим сторонам в надежде на то, что эти предложения будут отвергнуты. В этом случае вину за продолжение войны ложно было бы переложить на плечи противника.

12 декабря 1916 г. кайзеровское правительство Германии предложило странам Антанты начать «мирные» переговоры. Германское правительство рассчитывало на раскол в лагере Антанты и на поддержку некоторых слоев внутри каждой из стран, состоящих в этом блоке. Эти слои надеялись добиться с Германией мира без вмешательства армий. «Мирное» предложение германской стороны не содержало абсолютно никаких конкретных условий и пыталось замалчивать вопрос о судьбе оккупированных австро-германскими войсками территорий России, Бельгии, Франции, Сербии, Румынии. Это дало повод Антанте требовать от Германии освобождения всех захваченных территорий, а также раздела Турции, «реорганизации» Европы па основе «национального принципа». Последнее фактически означало, что Антанта не намерена вступать в мирные переговоры с Германией и ее союзниками.

В итоге Германия постаралась разрезвонить всему миру, что виновником продолжения войны становится Антанта, которая автоматически вынуждает Германию обороняться с помощью «неограниченной подводной войны».

В феврале 1917 г. в России побеждает буржуазно-демократическая революция. Отныне в стране широко разворачивается движение за революционный выход и; империалистической войны.

С февраля 1917 г. начинается неограниченная подводная война со стороны Германии. США разрывает с ней всяческие дипломатические отношения. А уже 6 апреля объявляет ей войну. США, как, впрочем, и другие Страны, печется о своей выгоде.

16 апреля Антанта начинает наступление на Западном фронте. Но атаки англо-французских войск, которые практически не прекращались, не принесли положительных результатов. За четыре дня боев французы и англичане потеряли более 200 тыс. убитыми. Этот бой унес жизни 5 тыс. русских солдат из состава 3-й русской бригады, присланной из России на помощь союзникам. Были подбиты или уничтожены почти все 132 английских танка, участвовавшие в бою.

Во время подготовки этой военной операции, командование Антанты настойчиво требовало от Временного правительства России начать наступление на Восточном фронте. Однако в революционной России подготовить такое наступление было нелегко. Все же глава Временного правительства Керенский решил помочь союзникам, рассчитывая, что в случае удаи поднимется престиж буржуазного Временного правительства, а при неудаче можно будет свалить вину на большевиков.

1 июля 1917 г. началось русское наступление на лызовском направлении, которое сначала развивалось успешно, по очень скоро германские вооруженные силы получившие в подкрепление 11 дивизий, переброшенных с Западного фронта, перешли в контрнаступление и отбросили русские войска далеко за исходные позиции.

Исследуя исторические факты, можно сделать вывод: в 1917 г. на всех европейских фронтах, несмотря на перевес Антанты в живой силе и в военной технике, ее войскам не удалось добиться решающего успеха ни в одной из предпринимавшихся наступлений. Антанта потерпела крах благодаря своей несогласованности в решении самых важных вопросов, в проведении военных операций. Усугубила положение и революционная ситуация в России.

В начале сентября 1917 г. германская армия решила наступать на северном участке Восточного фронта с целью захвата Риги и Рижского побережья. Немцы выбрали момент неслучайно. В то время русская реакционная военная верхушка



готовила контрреволюционный перепорот в стране, решив опереться на германскую военщину. В августе состоялось государственное совещание, на котором генерал Корнилов высказал свое «предположение» о скором падении Риги и открытии путей к Петрограду. Это стало сигналом для наступления германской армии на Ригу. Возможности удержать Ригу были, но она по приказу военного командования была слана немцам. Открывая дорогу немцам на революционный Петроград, Корнилов тем самым начал свой открытый контрреволюционный мятеж. Однако очень скоро он был подавлен революционерами, рабочими и солдатами, пол руководством большевиков.

### Выход России из Первой мировой войны

25 октября (7 ноября) 1917 г. в Петрограде был совершен Октябрьский переворот. Временное правительство пало, власть перешла в руки Советов рабочих и солдатских депутатов. 25 октября был созван а Смольном II Всероссийский съезд Советов рабочих и солдатских депутатов, который и установил в стране Советскую Республику. В. И. Ленин был избран Главой правительства. 26 октября (8 ноября) 1917 г. II Всероссийским съездом Советов был принят Декрет о мире. В нем Советское правительство предлагало «всем воюющим народам и их правительствам начать немедленно переговоры о справедливом и демократическом мире». В пояснении говорилось, что таким миром Советское правительство считает немедленный мир без аннексий, без насильственного присоединения чужих народностей и без контрибуции.

Действительно, в ряду многих задач, которые пришлось решать победившим Советам, одной из первоочередных был выход из войны. Трудящиеся давно ждали избавления от тягот и лишений войны. Миллионы солдат рвались с фронтов, из окопов домой.

Правительство стран Антанты не соизволили ответить ни предложение II съезда Советов о заключении мира. Наоборот, всяческими способами они пытались не допустить кыхода России из войны. С их стороны происходит попытка поддержать контрреволюции в России.

Тогда Россия принимает решение начать самостоятельные переговоры с Германией, чтобы как можно скорее заключить мир.

В Германию была направлена мирная делегация во главе с народным комиссаром иностранных дел Л. Д. Троцким. Ленин просил его «потянуть» подписание мира в связи с тем, что Германия может поддержать Россию и совершить у себя революционный переворот. Однако Троцкий не сумел сдержаться и провалил переговоры. Германия начала переговоры в ультимативном тоне, на что Троцкий ответил: *«Россия войну прекращает, но мира подписывать не будет»*. Тут же делегация покинула Брест.

Германское правительство, которое давно мечтало захватить Россию, получило предлог для разрыва отношений. Поэтому 18 февраля германская армия перешла в наступление от Рижского залива до устья Дуная. Всего к военной операции участвовало около 700 тыс. солдат.

Согласно своему плану, немцы мечтали очень быстро овладеть Петроградом, Москвой, разгромить Советы и заключить мировое соглашение с «небольшевистским правительством».

Русская армия начала отступать, так как к тому времени утратила всю свою боеспособность. Немцы беспрепятственно продвигались в глубь страны, стараясь держаться направ-

ления на Петроград. Почувствовав опасность, утром 19 февраля Ленин отправил германскому правительству телеграмму, в которой давал согласие подписать мир на условиях, предложенных немецкой стороной. В то же время все готовились отразить наступление немцев, хотя силы были явно неравными.

21 февраля Совет Народных Комиссаров принял написанный В. И. Лениным декрет «Социалистическое Отечество в опасности!». 22 и 23 февраля 1918 г. в Петрограде, Пскове, Ревеле, Нарве, Москве, Смоленске<sup>1</sup> и в других городах развернулась кампания записи в Красную армию.

Под Псковом и Ревелем, в Латвии, Белоруссии, на Украине шли бои с немецкими войсками. На Петроградском направлении войска Красной армии приостановили наступление орага.

Немцы не рассчитывали на такое сопротивление. К тому же они опасались удара англо-американских и французских войск с Запада, которое могло осложниться затяжной войной на Востоке. Германия соглашается заключить мир. И хотя условия этого мирного соглашения были еще более тяжелыми, чем в прошлый раз, Россия соглашается на все. Советская республика должна была полностью демобилизовать армию, заключить невыгодные соглашения с Германией и т. д.

3 марта 1918 г. в Бресте был подписан мирный договор с Германией, который вошел в историю под названием Брестского мира.

### Завершение Первой мировой войны

Германское командование, зная, что скоро на помощь лагерь Антанты придет Америка, пыталась разбить англо-французские войска. Это происходило весной 1918 г. Командование уверяло подчиненных, что эта битва решит исход всей войны.

Германии выступила о конце марта. Неся большие потери, она все-таки подбегается к Парижу, захватив по пути пленных и трофеи. Однако попытки Германии разбить неприятеля провалились. Германия исчерпала все свои резервы, в том числе и в живой силе. Подростки, а не взрослые мужчины, отправлялись на войну. Многие солдаты попросту дезертировали. Наступление немцев провалилось. Зато подоспели войска США, которые, объединившись с войсками Антанты, отогнали немцев на исходные позиции.

8 августа войска Фракции, Англии и США под общим командованием французского маршала Фоша начали наступление. Им удалось прорвать фронт противника, разгромив в один день 16 дивизий. Не желая больше сражаться, немецкие солдаты сдавались о плен.

Вооруженные силы Германии не в состоянии были оказывать сопротивление генеральному наступлению франко-англо-американских войск.

И на Балканском фронте началась наступление англо-французских и сербских войск. Благодаря их слаженным действиям им удалось разбить Болгарию. Была разгромлена в Палестине и Сирии английскими и французскими войсками турецкая армия. Вместе с ней капитулировала и Османская империя.

Солдаты австро-венгерской армии не захотели больше воевать. Австро-Венгрия развалилась. На ее территории образовалось несколько независимых национальных государств. И уже 3 ноября 1918 г. австро-венгерское командование подписало перемирие, продиктованное Антантой.

Одновременно в Германии началась революция. 9 ноября народом была свергнута монархия. Страна стала республикой. Было создано *новое* правительство. Именно им на рассвете 11 ноября 1918 г. в Компьенском лесу, в штабном вагоне Фоша, было подписано перемирие между Германией и ее противниками.

11 ноября в 11 часов утра горнист, находившийся у штабного вагона Верховного главнокомандующего, протрубил сигнал «Прекратить огонь». Сигнал передали по всему фронту. В тот же момент были прекращены боевые действия. Первая мировая война окончилась.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ

В начале войны, в 1914 г., Германия, которая, собственно, и начала ее, была подготовлена лучше, чем ее соперники. И все же *мировая война закончилась поражением Четверного союза*. Антанта превосходила враждующую коалицию в мате-

риальных и людских ресурсах. К тому же Антанту поддерживали США. В итоге государственный строй так: 4 стран как Германия, Австро-Венгрия и Османская империя, потерпел крах. Все три империи исчезли, оставив по себе только воспоминания. Франция, Англия и США добились, чего хотели, и теперь решили приступить к переделке мира. В России тоже сменился строй — монархия умерла. Страной стали править Советы.

*Мировая империалистическая война 1914-1918 гг. была самой кровопролитной и жестокой из всех войн, какие мир знал до 1914 г.* Никогда еще противоборствующие стороны не выставляли таких колоссальных армий для взаимного истребления. Согласно историческим данным, общая численность армий доходила до 70 млн человек. Все было направлено на уничтожение человека; и достижения техники, и достижения химии. Смерть настигала людей повсюду: на земле и в воздухе, на воде и под водой. Появились ядовитые газы, разрывные пули, автоматические пулеметы, снаряды тяжелых орудий, огнеметы. И все это только для того, чтобы уничтожить. *Страшный итог войны — 10 млн убитых, 18 млн раненых.*

## НЕСТОР МАХНО

План

1. Детство и юность Нестора.
2. Махно-анархист.
3. Борьба против Советской власти.

### 1. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ НЕСТОРА

Нестор Иванович Махно был выходцем из небогатой семьи. Родился он в селе Гуляй-поле, которое расположено на Екатеринославщине. С детства Нестор узнал, что такое бедность. Деду его не удалось заработать на большой участок земли. Тогда отец Нестора, чтобы иметь возможность хоть как-то содержать свою семью, решил скучать и разделять свиные туши, чтобы затем продавать их в Мариуполе — уездном городке — владельцам мясных лавок. Нестор старался чем мог помочь отцу. Кем он только не подрабатывал, чтобы прокормить себя и семью; был и батраком у богатей, и подпаском у пастуха; довелось заняться вместе с отцом и разделыванием туш свиней. К тому же Нестор успевал хорошо учиться в школе. Отец, видя неистощимое трудолюбие своего сына, решает помочь ему пробиться в жизни. Лучше это сделать в городе, и заботливый отец везет Нестора в Мариуполь, где отласт учеником в галантерейную лавку. Одиннадцати летний мальчик не любил постоянно находиться в лавке — его тянуло к ребятам, с которыми он чувствовал себя вольготнее. Хозяин пытался и уговорами, и поркой избавить мальчишку от этой «вредной привычки». Однако ничего не помогало, только становилось все хуже — Нестор все больше озлоблялся. В конце концов отцу пришлось забрать своего непослушного сына из лавки.

Спустя некоторое время Нестора отдают учеником в типографию. Здесь мальчику понравилось. На него обратил внимание анархист В. Волин, который и приобщил Нестора к философии анархизма. Именно он помог подростку поступить в

городское училище, именно он часто беседовал с Пестром, разъясняя ему мировоззрение известных анархистов.

Однако Нестору недолго довелось общаться с Волиным. Очень скоро того арестовали. Но Нестор не остается без наставника. Им становится эсер Михайлов.

### 2. МАХНО-АНАРХИСТ

1913 г. стал для Махно радостным. Он получает диплом об окончании училища с правом преподавать в сельской школе. Он действительно начинает свою преподавательскую деятельность. Но, «заразившись» идеями анархизма, не в состоянии сопротивляться этой «заразной болезни», Махно начинает пропагандировать их. Эти идеи идут в противовес тому, на чем основывается российское государство. Тем более, что в то время «государственность» и «держава» были главными понятиями правовых норм России. Махно же прельщается «безвластным государством», *анархией*, за что его и высылают под надзор ПОЛИЦИИ в родное Гуляй-поле.

Страна постепенно втягивается в революцию. Нестор теперь находит себе утешение в участии в движении под девизом «*Экспроприировать экспроприаторов!*» Отныне он становится «эксом», стремящимся следовать припису «Грабь награбленное»! Если обратиться к истории, то необходимо заметить, что в рядах «эксов» были не только анархисты. К ним принадлежали и небезызвестные большевики, такие, как Камо и даже Иосиф Джугашвили, то есть сам Сталин.

«Эксы», но сути, были обычными разбойниками, грабившими банки, различные казначейства и даже частных лиц. Только их действия прикрывались анархистской или какой-либо другой идеологией. Страшным было то, что часто разбойные нападения «эксов» закапчивались убийствами. Как-то, участвуя в ограблении одного из банков в городе Бердянске, Махно сам стал соучастником убийства, причем убийства тройного. «За разбой и убийство» суд приговорил Нестора к бессрочной каторге. Но он не желает с этим смириться и снова пытается бежать из-под стражи. Тем более, что находился он в самых страшных тюрьмах Сибири. Однако вплоть до Фенральской резолюции, в течение 10 лет, Махно находился под стражей. Освободила его вышедшая амнистия.

Махно едет домой, где его радостно встречают односельчане. Очень скоро его избирают председателем исполкома волостного совета и земельного комитета. Тем временем повстанческие отряды заинтересовывают командование Красной армии. Привлекает внимание и Махно. Его вместе с атаманом Григорьевым в апреле 1918 г. зовет к себе командующий войсками юга России В. А. Антонов-Овсеенко. Пообщавшись с ними, он предлагает им сотрудничество. Махно и Григорьев соглашаются возглавить дивизии в составе Украинской советской армии под командованием Дыбенко.

Дивизия Махно выглядела в то время очень экзотически. Похоже было, что бойцы хотели непременно находить на запорожских казаков своими шароварами и кушаками. Хотя за кушаками и находились револьверы с гранатами, а тела были обмотаны крест-накрест пулеметными лентами. Нестор Махно видел в этом добрый знак. *Ему хотелось основать самостоятельную крестьянскую республику, освоенную на принципах анархизма.* Управление бы там проводили *Советы*, действующие по принципу содействия людям в их трудовой производственной деятельности, они бы только помогали людям в трудных ситуациях. Все остальное анархисты должны были решать сами.

В основе махновской армии были младшие офицеры, обучавшие крестьян военному делу. Махно хотел вести партизанскую войну. Пехота пересела на танки, благодаря чему увеличилось количество пройденных километров. Местное население охотно поддерживало банду Махно. Постоянно пополнялось и продовольствие, и фураж, приходили все новые и новые люди. Нестор не испытывал нехватки ни о чем. Что же так притягивало людей? Казалось бы, Махно никогда не славился ни своей богатырской силой, ни молодецкой удалей. Скорее наоборот, его внешний вид мог оттолкнуть видевших его людей. В Берлине в 1922 г. впервые была издана книга под названием «Батько Махно», где собраны свидетельства очевидцев. Вот как они описывают Махно: *«Небольшого роста, с землисто-жёлтым, начистовыбранным лицом, с палыми щеками, с чёрными волосами, падающими длинными прядями на плечи, в суконной чёрной пиджачной парсе, барашиковой шапке и высоких сапогах».* Нелестное описание, идущее вразрез с на-

шими представлениями об облике справедливого командира. К тому же многими очевидцами подтверждено, что *«Махно — человек несдержанный, импульсивный, страсти кипят внутри него и не вырываются наружу только благодаря железной воле этого мужчины».* Как ни странно, люди ему верили, хотя он и не обладал талантливостью оратора. Народ тянулся, чтобы услышать его, не только из ближайших деревень, но и из дальних сел.

В апреле 1919 г. он возглавил дивизию Украинской армии. Однако за внешним согласием кипела ненависть к Советской власти. Махно не мог смириться ни с продрозверсткой, ни с красным террором, ни с «чрезвычайками».

### 3. БОРЬБА ПРОТИВ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

В мае его соперник Григорьев поднимает бунт против Советской власти, который был быстро подавлен. Григорьев бросается за помощью к Махно и получает пулю. Обстоятельства его смерти до сих пор остаются неизвестными. Красная армия понимает всю ненадежность Махно, по в ситуации, когда Деникин со своей армией наступает на Москву, они не могли пренебречь любой помощью. Тем более им было известно, что армия Махно горячо поддерживается народом.

Осенью отношения между Красной армией и Махно налаживаются, и тот начинает активно помогать красноармейцам. Деникину отныне приходится несладко, да и Врангелю Махно блокирует силы в Крыму, занимая города Бердянск и Александров.

Гражданская война окончилась, наступил 1921 г. Вес предвещало мир. Однако советское командование во главе с Фрунзе решает покончить с Махно, начиная против него военные действия. В течение полугода красноармейцы пытались уничтожить «махновскую банду». Однако местное население во всем поддерживало свою «батьку».

Постепенно Махно загоняют в глухой угол, навязывая ему постоянные бои. Нестору приходится очень туго, учитывая его многочисленные боевые ранения. Дело доходит до того, что в августе 1921 г. совет его войска решает отправить Махно за границу, чтобы он мог вылечить нее сноп раны.

16 августа Нестор и его ближайшие помощники переправляются через Днепр около Кременчуга. Его ранят снос, причем 6 раз. Через десять дней у Днестра группа принимает новый бой.

Махно преследуют повсюду. Его товарищи пытаются дать ему возможность переправиться через границу. Махно переходит рубеж, но теряет практически всех своих единомышленников.

Скрывался он в Румынии, затем в Париже. Там и умер Нестор Махно в 1934 г., так и не отрехшись от принципов анархизма и продолжая сотрудничество с некоторыми анархистскими изданиями.

## СУДЬБА ЗОЛОТОГО ЗАПАСА ЦАРСКОЙ РОССИИ

### План

1. Золотодобывающая промышленность России в дореволюционный период.
2. Судьба золотого запаса царской России.

Всем известно, что золото практически всегда сопровождало человечество. Долгие тысячелетия оно было, мировой валютой, благодаря которой осуществлялись торговые сделки между государствами. Известно, что еще до превращения в денежный эквивалент ценились прежде всего эмоциональное воздействие и эстетические качества. Оно всегда было символом власти и богатства.

Драгоценным материалом, из которого рождались великолепнейшие произведения мирового искусства. Золотом украшали храмы, дворцы и замки. Из него выплавляли эмблемы власти и знаки отличия, оружие и награды.

В настоящее время экономическая роль золота претерпела значительные изменения. Оно обладает уникальными физико-химическими и механическими свойствами. Благодаря им его начинают все чаще применять в сфере промышленного производства. Особенно это касается отраслей новой техники, ювелирно-прикладного искусства, химико-фармацевтического, химической отраслей. Ныне золото уже не играет большой роли в качестве инструмента внутреннего и международного денежного обращения. И все же даже на сегодняшний момент оно является особым товаром среди всех других.

В России многие годы только государство имело право на использование золота и операции с ним.

Переход от строго централизованной экономики к свободным рыночным отношениям и возрождение внутреннего рынка золота возродили в России интерес к золоту.

### 1. ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ В ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Развитие внутренней и внешней торговли увеличивало спрос на металлические деньги, поэтому государства старались приумножить запасы золота и других денежных металлов. У тех стран, которые не имели в своем распоряжении месторождения золота, основной целью было стремление как можно больше покупать его за границей. Древнерусское государство приобретало золото для чеканки монет и на изготовление Предметов роскоши у Византии и других стран. Однако это было очень накладно, и к тому же в любой момент этот источник мог иссякнуть. Возникла необходимость найти собственные золотые месторождения. На протяжении многих веков российские правительства старались найти золото и наладить его добычу.

О больших запасах золота на территории России было известно еще в V в. до н. э. древнегреческому историку Геродоту. В своих описаниях он основывается на свидетельствах путешественников. Геродот писал, что в рифейских (уральских) горах «водится» золото в значительных количествах,

так как местные жители ходили в разнообразных и к тому же многочисленных украшениях из этого металла. Подтверждением этого стал и тот факт, что скифские курганы содержали множество золотых изделий. Все сводилось к тому, что где-то недалеко должно было быть месторождение золота. Некоторые источники содержат информацию о том, что поиски этого драгоценного металла на Руси селись еще в X в, когда княжил Владимир.

Лишь к XV в. относится документ, в котором найдены первые упоминания о попытках правительств; найти и начать добычу золота. Как раз в это время закончилось объединение русских земель, а центром Руси стала Москва. Московский князь Иван III в 1488 г. просил венгерского короля Матвея Гурвина прислать мастеров, чтобы те помогли отделить золотую и серебряную руду от земли.

Спустя 3 года Иван III снаряжает в северное Приуралье экспедицию по розыску руд, содержащих драгоценные металлы. Среди членов экспедиции были и иностранцы. Разведка выявила прекрасные результаты, и уже через год началась разработка руды недалеко от реки Цильма (приток Печеры). Но результаты оказались плачевными. Бытует предание, будто бы разработка рудника прекратилась по вине чужеземца, который умышленно подстроил обвал на руднике.

Во времена царствования Ивана Грозного (с 1533 по 1584 гг.) также предпринимались постоянные попытки отыскать золото в недрах России.

В XVII в. стали зарождаться капиталистические отношения в общественном производстве, что повлекло за собой усиленные поиски золота. В это время в стране начало расти товарное обращение, а местные рынки начали объединяться в один всероссийский. Увеличивалось денежное обращение, которое требовало *вес* новых и новых драгоценных металлов для чеканки монет. Чтобы как-то компенсировать такую недостачу, началось массовое; производство медных денег. Однако это стало причиной развала хозяйства страны, поскольку резко возросли цены на предметы первой необходимости. В стране стихийно росли повсюду «медные» бунты.

Стране срочно нужны были драгоценные металлы. А значит, необходимо было начинать поиски их месторождений.

С приходом на российский престол династии Романовых, первым царем из которых был избран в 1613 г. Михаил (царствовал до 1645 г.), а затем царствовал его сын Алексей (с 1645 по 1676 гг.) начались интенсивные поиски драгоценных металлов. Снова в район северного Приуралья была отправлена новая экспедиция. Ей удалось обнаружить медные рулы с вкраплениями золота. В 1636—1640 гг. искали золото и на побережье Ангары, и других сибирских рек.

С 1650 г. многочисленные геологоразведочные партии, которые были оснащены правительством всем необходимым,

разыскивали драгоценные металлы на обширных пространствах европейского Севера, Урала, Западной и Восточной Сибири.

Несмотря на отчаянную настойчивость первопроходцев, которым приходилось преодолевать множество препятствий на пути по «нехоженным» горно-таежным урочищам России, обнаружить залежи руд драгоценных металлов до конца XVII в. не удалось. Однако накапливался опыт, расширялась карта. Все это создавало предпосылки для будущих открытий. Этому содействовала постоянная систематизация результатов геологических разведок, которым занимался Приказ каменных дел, затем Приказ рудокопных дел, преобразованный в 1717 г. Петром I в Государственную Берг-Коллегию.

Р 1882 г. в России был организован *геологический комитет*, выполнявший координацию всех операций по поиску и разработке месторождений золота.

В конце XVII в. на российский престол сел Петр I (царствовал с 1682 по 1725 г.). Великий российский реформатор, осознавая, насколько важным является для укрепления экономики России становление и развитие промышленности и денежного обращения, провел ряд важнейших реформ, в том числе касающихся и горного дела. Начиная с 1700 г. Петром I был обнародован ряд указов, которые предписывали искать золото и другие металлы. В указах содержалось предупреждение о том, что те, кто скроет свои паходки, будет жестоко наказан, вплоть до смертной казни. Тот же, кто сделает такие открытия, будет пожалован высоко<sup>ю</sup> наградой. В то время российскому государству золото было чрезвычайно необходимо, ибо нужно было строить флот, увеличивать армию, развивать ремесла и торговать с Европой. В связи с этим трудно не согласиться с настойчивостью Петра, который принуждал своих подданных заниматься поисками драгоценных металлов.

В декабре 1719 г. Петром был издан Указ «Горная привилегия», который давал право всем жителям России как на собственных, так и на государственных землях производить поиски руд и образовывать предприятия по выплавке металлов. Золотоискатели были освобождены от рекрутской повинности. Берг-Коллегия была обязана всячески оказывать содействие развитию горного дела.

В период царствования Петра I начал работать на территории теперешней Читинской области Перченский завод. За два года (1707–1708 гг.) здесь нашли 160 кг драгоценных металлов, в 1717 г. — 210 кг золотистого серебра, переработка которого дала возможность получать русское золото и серебро.

Даже после смерти Петра I не прекращали издаваться царские указы о необходимости поисков и разработки золотых месторождений.

Вслед за нерченскими источниками в Забайкалье золото стали добывать на Алтае. Здесь на медеплавильных заводах в районе Змеиногорска получали золото в виде попутной добычи.

В период с 1745 по 1800 гг. на медеплавильных заводах было добыто 17 т золота. Также в порядке попутной добычи на медных рудниках вблизи Петрозаводска с 1741 по 1768 гг. получили только 72 кг золота. И все же, учитывая высокую себестоимость извлечения золота из медных руд, дальнейшая добыча здесь прекратилась.

Поиски и находки золота в первой четверти XVIII в. не могли еще привести к созданию золотодобывающей промышленности как отрасли. Незначительное количество золота, ко-

торое добывалось, являлось продуктом попутной добычи при разработке медных рудников.

Во время царствования Петра I началось промышленное изучение Урала. Наличие здесь уже развитых горно-заводских предприятий, которые были связаны с добычей черного металла и меди, дало возможность в дальнейшем сформировать в этом регионе новую отрасль российской промышленности — непосредственную добычу золота. Ранее непосильное дело для отдельных экспедиций стало возможным, когда на Урале появились крупные рудники, заводы, поселения, крепости, дорожная сеть, т. е. инфраструктура, и возникли свои специалисты-геологи.

В 1747 г. было выплавлено золото на первом в России специализированном золотопромышленном предприятии — Березняковском руднике Урала. Разработка этого месторождения сначала была малоэффективной. Так, в 1754 г. было добыто немногим более 5 кг золота, но в последующие годы добыча систематически возрастала, к 1800 г. было добыто 3,8 т золота.

Всего за XVII–XVIII вв. на рудниках России было добыто 23 т золота. При этом частные предприятия дали в 2 раза больше золота, чем казенные. К концу царствования Екатерины II (1796 г.) все казенные золотодобывающие предприятия были переданы в частные руки. Государственные налоги собирали только 14% прибыли. Это дало возможность увеличивать рост золотодобычи. В последующие за открытием Березняковского месторождения годы на Урале уже функционировали десятки новых золотодобывающих предприятий. Например, в 1823 г. на рудниках и приисках Урала трудились 12 тыс. человек. В этом году они добыли 1,6 т золота.

Интересно заметить, что еще в 1819 г. на золотых рудниках Урала обнаружили новый драгоценный металл. Его на первых порах называли белым золотом. Это была платина. Залежи платины были обнаружены и в последующие годы; а в 1825 г. уже добыли более 50 кг этого металла.

До начала 30-х гг. XIX в. основное количество золота было добыто благодаря разработкам центральных месторождений, и лишь небольшая часть (около 1%) — благодаря россыпным месторождениям.

История золотодобывающей промышленности во всех странах возникала в результате находок и разработок россыпных месторождений, которые, как позднее выяснилось, были широко распространены на Урале и в Сибири. Российская золотопромышленность очень сильно отличалась от общей правила. Там сначала открыли и принялись разрабатывать рудные месторождения, а уже после этого, более чем через 50 лет, — россыпные. Это можно объяснить следующим образом: золотые месторождения в России искали очень давно, но они обычно оканчивались обнаружением и разработкой серебряных и медных руд, из которых золото добывали как попутный металл. В дальнейшем золото отыскивали, уже имея опыт работы с рудами, постигнув не только методы их поиска, но и разработки.

В свое время Петр I, а затем и великий русский ученый М. В. Ломоносов пришли к выводу, что поиски россыпных месторождений золота просто необходимы. И все-таки главные поиски были направлены на рудное золото. При этом были найдены золоторудные месторождения на Урале. Но возникло мнение, что поиски россыпей в России вообще бесперспективны и бесполезны, так как россыпи золота могут быть исключительно в теплых странах.

В 1814 г. талантливый русский горняк Л. И. Брусицын открыл первые в России богатые залежи россыпного золота в бассейне реки Пышма на Урале. Его открытие стало подлинной сенсацией в российской золотодобывающей промышленности. Организованные вслед за тем интенсивные поиски дали возможность обнаружить массу россыпных месторождений с высоким содержанием золота. Их незамедлительно начинали эксплуатировать. Уже в 1823 г. на Урале наравне с рудниками эксплуатировались приблизительно 200 приисков. После открытия Л. И. Брусицыным золотых россыпей государственные золотодобывающие предприятия перешли с разработки коренных месторождений на разработку россыпных. Если до открытия Л. И. Брусицына в районе Екатеринбурга работали 55 рудников, которые добывали коренное золото, то через десять лет функционировали лишь шесть. Начались резкие изменения в ежегодно добываемых объемах золота. Если в 1814 г. страна смогла добыть 260 кг золота, то в 1855 г. па рудниках и приисках России добыли 26,4 т золота.

Наряду с интенсивной добычей золота на Урале началось деятельное продвижение геологоразведочных работ на восток. В 1840 г. была открыта система золотых приисков на севере Енисейского округа, в 1873 г. — в Забайкалье и дальше на Восток. До открытия сибирского золота главным золотопромышленным центром России считался Урал. С открытием и началом разработки месторождений в Сибири центр золотопромышленности продвинулся к Алтаю, рекам Лене и Амуру. К началу XX в. в Сибири добывалось 70% золота страны. К этому времени разведаны и официально зарегистрированы свыше 2000 золотосодержащих месторождений. В Сибири золото можно встретить как в коренных месторождениях, так и в россыпных. Однако 92% добычи приходилось на россыпное золото, так как большие запасы этого вида делали убыточными разработку коренных жильных месторождений.

Еще в первой половине XIX в., чтобы привлечь к золотодобывающую промышленность дополнительные капиталы, Российское правительство предоставило отрасли существенные льготы. Эти меры дали результаты, и добыча золота стала заметно увеличиваться. Развитие золотопромышленности содействовало подъему других отраслей хозяйства. Эта отрасль стала ведущей в Сибири. Она способствовала развитию путей сообщения, давала работу не только рабочим, которые были непосредственно заняты на добыче металла, но и тем, кто был занят в сопутствующих сферах. Возник выгодный сбыт сельскохозяйственной продукции, стали оживленными земледелие и скотоводство на землях, которые прилегали к золотодобывающим районам. Увеличение золотодобычи стимулировало торговлю и содействовало созданию торговых и культурных центров.

В 1890—1900 гг. в связи с переходом России к золотомонетному стандарту правительство приняло решение о дополнительных льготах золотодобывающей промышленности. Например, для поощрения технического перевооружения был опубликован закон о беспощадном ввозе золотодобывающего оборудования и частей к нему. В это время началась широкая модернизация золотодобывающей промышленности России. Нужно было мобилизовать капиталы, расширить производство, внедрить новую технику, снабдить золотодобычу драгмами и другим оборудованием не обогащению золотодобывающей промышленности.

Государственным банком России были широко предоставлены краткосрочные кредиты золотодобывающим предприятиям. Запланированные преобразования отрасли вынуж-

дали сконцентрировать финансовые ресурсы. Разрозненные самостоятельные рудники не могли этого сделать, в связи с этим стали образовываться акционерные общества, способные мобилизовать крупный капитал. В 90-х гг. XIX в. был сформирован ряд акционерных обществ, таких как «Уралит», «Амурская золотодобывающая компания» и «Саянское акционерное общество».

В 1896 г. было создано самое крупное акционерное общество по добыче золота — «Ленское жемчужное промышленное товарищество» («Лензолото»).

Ленские прииски стали известны о связи с расстрелом весной 1912 г. царскими войсками бастующих рабочих. Была еще одна сторона этого дела. Согласно контракту от 4 января 1909 г. английская компания «Лена Голд Филд» купила 67319 акций «Лензолота», получив право на владение шестой частью ежегодной добычи этого металла в России. Из Лондона все время приезжали эксперты и контролеры, которые требовали увеличить добычу и получать от приисков, даже не считаясь с реальностью, максимальное количество драгоценного металла. На приисках, находящихся в сотнях километров от железной дороги, у рабочих была мизерная зарплата, к тому же они жили в неблагоприятных бытовых условиях. Прииски разрабатывались хищническими методами, а держатели акций в Великобритании получали дивиденды — более 20% годовых.

В связи с тяжелым материальным положением 6 тыс. рабочих решили бастовать. Их требования были столь мизерными, что «Лензолото» могло бы их удовлетворить, даже не ощутив, но не пожелало этого сделать в течение 2 месяцев. В промышленных и финансовых кругах России того времени все очень удивлялись, почему компания, у которой были такие огромные капиталы, не захотела израсходовать приблизительно 1 млн руб., чтобы удовлетворить требования рабочих. И это при том, что за 2 месяца забастовки было потеряно более 6 млн руб. Руководили «Лензолотом» из Лондона. «Лена Голд Филдс», рассмотрев ситуацию, приняла решение перенести потери игрой на фондовой бирже. Когда мелкие держатели акций узнали о ленских событиях, то тут же стали их продавать, в то время как компания скупала их по низким ценам. Однако, как только работы на приисках возобновились, курс акций опять взлетел, «Лена Голд Филдс» не только на сто процентов покрыла потери, но еще и заработала. Российское же правительство осталось в проигрыше как в экономическом, так и в политическом отношении.

В 1911 г. в России было добыто 50 т золота, в 1912 г. в связи с забастовкой на Ленских приисках — всего 44 т.

Российским золотом всегда интересовались иностранные государства. Большое количество геологоразведочных экспедиций из Великобритании, Германии, Бельгии работали в азиатской части России. Только в течение одного дня — 7 апреля 1907 г. — через Иркутск прошли пять иностранных разведочных экспедиций. Знаменитые прииски в Приамурье намеревались приобрести американцы. Активно вели разработки золота в Сибири также другие иностранные фирмы. Серьезной проблемой для золотодобывающей промышленности Сибири стала рабочая сила. В Приамурье, к примеру, местным жителям возбранялось работать на предприятиях золотодобывающей промышленности, чтобы они могли заниматься сельскохозяйственным производством. Это заставляло золотопромышленников брать на работу китайцев, которые артелями по 100-150 человек переходили на русский берег Амура.

С их помощью и при определенной поддержке представителей иностранного капитала была сформирована подпольная сеть перекачки добытого золота за границу. Золотопрмышленник фактически отдавал прииск на откуп китайской артели, получал заранее оговоренную часть добытого металла, а на остальное закрывал глаза. Золото меняли на водку, которая производилась тут же на маньчжурском берегу и переправлялась на прииски. Назад скупщики везли золотой песок. Этот груз поставляли в Китай, а затем в Сингапур, где в лабораториях песок переплавляли в слитки, которые уже морем шли в Великобританию, Германию и в другие страны.

Только на приисках Приамурья и год добывалось примерно 8 т золота, а регистрировалось порядка 3 т. Остальное нелегально вывозилось за границу.

Уже в 1913—1914 гг. в российских районах восточнее Урала явились сотни германских скупщиков золота. Они пробирались в самые отдаленные районы и закупали золото непосредственно на приисках. Для этого им немецкие банки выдавали значительные кредиты. Чтобы получить кредит, требовалось лишь взять поручительство от консула или от кого-нибудь из германских подданных. Если доставлялось 20 кг золота, то была вероятность получения кредита для того, чтобы открыть собственное предприятие.

В конце 90-х гг. XIX в. в Америке в связи с открытием богатейших запасов золота на Аляске возникла очередная «золотая лихорадка». Специалисты горного дела вполне обоснованно думали, что аналогичные месторождения есть и на русской Чукотке. Стали опасаться, что американцы в поисках золота могут двинуться через Берингов пролив. Правительство России огласило Чукотку закрытой зоной для частного золотого промысла. Однако истории известны десятки примеров, когда там нарушался закон.

Если в начале XIX в. доля России в мировой добыче золота составляла менее 1%, то в середине XIX в. составила чуть ли не половину. К этому времени Россия стала основным производителем золота в мире. Однако длилось это недолго. Уже в последующие десять лет доля российского золота уменьшилась до 12—13%. Такое падение можно объяснить не снижением добычи, которая продолжала увеличиваться, а нахождением и разработкой месторождений в Америке, Африке и Австралии.

По уровню технического оснащения золотодобывающая промышленность России не уступала, а в ряде случаев и превосходила американскую, тем более австралийскую и южноафриканскую. Известно, что на российских рудниках использовались алмазные буры, на приисках применялась система термической обработки руды и зимняя промывка золота. Действовали гидроэлектростанции, энергия которых применялась не только для производства, но и для бытовых нужд. В 1910 г. на сибирских приисках эксплуатировались 40 современных для того времени драг. В начале 1914 г., т.е. накануне Первой мировой войны, Россия имела в Госбанке золотой запас в 1312 т., занимаая третье место в мире после США и Франции.

383 т золота, наряду с золотом в хранилищах Госбанка, а виде золотых монет было обнаружено на руках у населения. К тому же, Великобритания, Франция и Россия накануне Первой мировой войны сформировали в Лондоне специальный золотой запас для того, чтобы предоставлять военные кредиты союзникам в войне с Германией. Россия передала англичанам 498 т золота, из которых 58 т были проданы, а остальные 440 т считались как обеспечение займов. Сразу же после начала войны правительство России пыталось изъять из обраще-

ния золотые монеты, однако население этого не хотело. В итоге накануне февральской революции 1917 г., т.е. по состоянию на 1 января 1917 г., у населения в виде монет оставалось всего 337 т золота.

По официальным отчетным данным за период с 1719 по 1917 гг., в России было изъято из недр и поступило в государственную казну от государственных и частных промыслов, а также отдельных старателей 2,9 тыс. т золота. В том числе: 90,7% в результате добычи из россыпей; 8,8% — из рудников; 0,5% было выплавлено в результате попутной добычи из других комплексных руд.

## 2. СУДЬБА ЗОЛОТОГО ЗАПАСА ЦАРСКОЙ РОССИИ

В начале Первой мировой войны русская армия была поставлена перед необходимостью отступать и оставить отдельные западные губернии. Немцы подступили к Петрограду. Нужно было во что бы то ни стало сохранить государственный золотой запас, который находился в Петрограде в кладовых ряда губернских контор Государственного банка. Было принято решение эвакуировать золото в далекие от фронта тыловые города.

В 1915 г. началась эвакуация государственных ценностей из Петрограда в Казань и Нижний Новгород. После революции в Казань перевезли золото из Воронежа, Тамбова и Самары, Курска, Могилева, Пензы и др.

Чтобы четко представить себе последующие изменения в судьбе золотого запаса России, нужно в общих чертах возродить в памяти отдельные основные военно-политические события в стране в 1918—1920 гг.

1. После революции 1917 г. было выбрано Учредительное собрание, в обязанности которого входило решение основных вопросов государственной жизни. Большинство голосов получили эсеры (демократическая партия социал-революционеров). Коммунисты были в меньшинстве. Учредительное собрание не стало утверждать декреты Советской власти.

После первого же заседания в январе 1918 г. коммунисты закрыли собрание. Тогда депутаты Учредительного собрания отправились в Самару и создали буржуазно-демократическое правительство — *Комитет членов учредительного собрания (КОМУЧ)*, которое возглавило борьбу с Советской властью.

2. В марте 1918 г. Советское правительство заключило в Бресте с Германией и ее союзниками кабальный мирный договор, согласно которому от России отошла значительная часть Европейской части страны, и Россия обязывалась выплатить Германии контрибуцию в 246 т золота. Эсеры были категорически не согласны с таким мирным договором.

3. В Первой мировой войне на стороне России воевали части чехословацкого корпуса, которые насчитывали 45 тыс. бойцов. Они воевали за освобождение Чехословакии от австро-венгерской оккупации и не были согласны с Брестским договором. Командование корпуса условилось с Советским правительством, что корпус через Владивосток перейдет во Францию, и вместе с другими войсками Антанты будет продолжать участвовать в войне с Германией и ее союзницей Австро-Венгрией за свободу своей Родины. К лету 1918 г. воинские эшелоны чехов растянулись по всей линии железной дороги между Сызранью, Пензой, Новосибирском, Омском и Иркутском.

Во главе корпуса стоял демократически настроенный орган — Российское отделение чехословацкого национально-го совета. Чехословацкие руководители сообщают с будущим президентом Т. Масариком по настоянию стран Антанты сговорились выступить против Советской России. 25 мая 1918 г. командующий корпусом чехов поднял бунт, потому что страны, которые входили в Антанту, брали на себя обязательство поддержать создание независимой Чехословацкой республики. Корпус присоединился к войскам КОМУЧа и овладел рядом городов вдоль Транссибирской магистрали.

6 июля эсеры убили германского посла и подняли бунты во многих городах страны. Командующий восточным фронтом эсер М. А. Муравьев не захотел признать Брестский мир с Германией. М. А. Муравьев стремился построить независимую Приволжскую республику и продолжать войну с Германией до победного конца, но очень скоро его расстреляли. Появилась угроза захвата Казани войсками КОМУЧа.

Большевистское правительство решило эвакуировать золотой запас из Казани. Направленные сюда представители Советского правительства успели вывезти 4,6 т золота (100 ящиков).

6 августа 1918 г. войска КОМУЧа и чехословацкого корпуса под командованием ПОЛКОВНИКИ В. А. Каппеля с помощью внезапной атаки сумели захватить город и золотой запас, который здесь находился. Уже 16 августа золото в количестве 500 т на двух пароходах под особой охраной, в составе которой находились офицеры академии Генштаба, было отправлено в Самару для передачи КОМУЧу.

Но очень скоро Красная армия стала наступать на силы КОМУЧа и чехов, освободила несколько городов и подошла к Самаре.

В результате возникшей для них угрозы гибели контрреволюция объединила свои силы, создав новое правительство. Оно вошло в историю как Уфимская директория. Военным министром назначили адмирала А. Б. Колчака.

В Сибири также действовало белогвардейское правительство, которое хотело забрать власть у Уфимской директории.

В конце сентября КОМУЧ начал спешно эвакуировать золото из Самары в Уфу и затем в Омск. Здесь уже располагались штаб и правительство адмирала А. В. Колчака, которого все антикоммунистические группировки и течения признали верховным правителем России и руководителем белого движения в России.

КОМУЧ с этим не согласился. Он боялся, что, являясь ценностью руководителю белого движения, произойдет разбазаривание российского золота. Члены КОМУЧа на своем последнем заседании, которое имело место 28 ноября 1918 г., обратились к Чехословацкому национальному совету принять золотой запас на сохранность от имени чешского народа, а затем вручить его вновь созданному Учредительному собранию или всенародно признанному правительству.

Но сказалось воздействие английской миссии, в результате чего командование чехословацкого корпуса решило перейти на сторону А. В. Колчака и не мешать передаче в его распоряжение золотого запаса. Как государственный деятель адмирал бережно отнесся к сохранности золотого запаса, хотя у него и не получилось предупредить некоторые утраты и даже крупные хищения.

Золотой запас сопровождали чиновники Госбанка, которые пытались очень точно учитывать движение золота. Исследователи замечают, что никакого разграбления золота не существовало, потому что действовала строгая отчетность.

Тому подтверждение — соответствующие документы, сохранившиеся в архивах Министерства финансов и Государственного банка России.

В ноябре 1918 г. эшелоны с золотом прибыли в Омск, и золотой запас поместили в Омском отделении Госбанка России. Охрана золотого запаса была возложена; на отряд особого назначения, который подчинялся Министерству финансов белого правительства. В Омск после прибытия эшелонов с казанским золотом шло золото и из отделений государственного и частных банков Сибири и Урала.

В мае 1919 г. группа банковских работников стала пересчитывать золото поступившего в распоряжение правительства А. В. Колчака. На всех неповрежденных ящиках были проверены пломбы печати. Около 400 поврежденных ящиков и МЕШКОВ с золотыми монетами были пересчитаны в специальных помещениях. Согласно учетным данным, каждый ящик содержал два мешка, в каждом из которых золотых монет было на 30 тыс. руб.

После пересчета установили, что всего в Омске находится 505 т золота в виде российской и иностранной монеты, кружков, поло и слитков. Кроме того, здесь содержалось золото, которое не было включено в государственный запас. К примеру, золотые части прибороз, которые принадлежали Глазной палате мер и весов, а также золотые самородки из хранилищ Горного института.

У царского правительства находилось в Лондоне 440 т золота, в счет которого ему были открыты кредиты на приобретение вооружения и обмундирования для действующей армии. Кредиты дали возможность хорошо вооружить и обеспечить всем: необходимым белую армию, которая развернула успешные боевые действия, опираясь на помощь легионеров чехословацкого корпуса. С помощью этого корпуса белые захватили основные города Средней Волги, Урала и Сибири.

Зимой 1919 г. Красная армия стала наступать. Белые в результате боев утратили много боевой техники и вооружения. Страны Антанты стали подготавливать войска А. В. Колчака к контрнаступлению.

Они усиленно их вооружали и давали все необходимое для ведения активных боевых действий. Белая армия получила из Великобритании обмундирование и снаряжение на 240 тыс. солдат, сотни тысяч вышговок, пулеметов и миллионы патронов к ним. Франция подвезла для белой армии 400 артиллерийских орудий, 1700 пулеметов с боекомплектами и 30 аэропланов. Только США дали армиям А. В. Колчака около 400 тыс. винтовок, 1 тыс. пулеметов, 2 млн пар обуви и другие предметы. Много вооружения поступило из Японии. За все это надо было расплачиваться.

Представители адмирала старались возобновить кредиты под неиспользованный остаток царского золота, ранее депонированного в Лондоне. Под обеспечение этим золотом были открыты упомянутые выше кредиты царскому правительству. После Октябрьской революции 1917 г. они были закрыты.

Восстановить прежние кредиты не получилось, так как появились неразрешимые международные правовые проблемы в связи с тем, что Антанта, Япония и США так и не признали правительство А. В. Колчака Всероссийским, т. е. правопреемником царского и Временного правительства А. Ф. Керенского.

Тогда Колчак решает продать часть золотого запаса, чтобы иметь возможность финансировать военные поставки. Архивные данные подтверждают факты, что из кладовых Омского отделения Госбанка золото забиралось крупными парти-



ями шесть раз и посылалось во Владивосток для последующей пересылки в Японию, Францию, Великобританию и США. За счет золотого запаса оплачивалась также поставка оружия добровольческой белой армии, которая под командованием генерала Л. И. Деникина вела борьбу с Советской властью на европейской части России.

В октябре 1919 г. из Омска во Владивосток была направлена партия золота стоимостью 436 млн руб., т. е. 33,7 т.

В то время генералом Г. М. Семеновым при содействии Японии создается Забайкальская республика, на нужды которой, а также на нужды своей армии, генерал забрал золото, которое везли для погрузки на японские, и американские корабли.

В течение августа с помощью полученного из-за океана вооружения правительство белого движения сумело создать 15 новых полков, подготовив их для боевых операций против Красной армии. Всего в белой армии насчитывалось до 400 тыс. человек. Командование этой армии поддерживали также войска интервентов. Летом 1919 г. в Сибири и на Дальнем Востоке находилось 120 тыс. солдат и офицеров из Японии, Франции, Великобритании и США. Они обеспечивали тылы готовящихся к наступлению белых армий.

В первых числах сентября колчаковские армии и чехословацкие части, у которых было значительное превосходство в численности и технике, перешли в наступление и сумели прорвать восточный фронт Красной армии. Она стала отступать. Ее отступление поддерживали партизаны.

14 октября 1919 г. Красная армия стала наступать. Белогвардейцы вынуждены были бежать. Командиры чешских частей экстренно уволили свои войска с железнодорожным станциям, захватывали эшелоны и уходили на восток. 4 ноября Красная армия захватила город Ишим на территории современной Тюменской области. Это был в то время основной железнодорожный узел по пути на Омск.

В октябре 1919 г., в результате продолжающегося наступления Красной армии, большого размаха партизанского движения и начавшегося развала армии, правительство Л. В. Колчака перенесло столицу в Иркутск. Передислокация Министерства финансов началась 28 октября 1919 г.

31 октября согласно приказу адмирала золотой запас вывезли из Омского отделения банка и погрузили в вагоны, которые под усиленной охраной офицерского состава были подготовлены к отправке. Эшелон с золотом и правительство отправились в сторону Иркутска 12 ноября, т. е. за два дня до того, как в Омске была установлена Советская власть.

Золото и охрану расположили в 40 вагонах. При этом в 12 вагонах была охрана и сопровождающий персонал. Эшелон с золотом под номером «Литер Л» должен был идти из Омска в Владивосток. Правительство было убеждено, что золото удастся вывезти за границу. Еще 4 ноября Министерство путей сообщения белого правительства распорядилось о беспрепятственном пропуске поезда «Литер Д» во Владивосток по линии Омской, Томской, Забайкальской и Китайско-восточной железных дорог. Сотрудникам Госбанка, которые сопровождали золотой запас, были выданы проездные документы до Владивостока.

Штабной поезд Л. В. Колчака и поезд с золотым запасом перемещались чрезвычайно медленно. Железнодорожные станции и полустанки были забиты эшелонами с чехословацкими войсками и вагонами с ранеными. Высланный вперед бронепоезд расчищал дорогу чехам, которые контролировали железнодорожную дорогу и пропускали в первую очередь свои эшелоны.

20-2195

27 декабря штабной поезд и поезд с золотом пришли на станцию Нижнеудинск. Потребовалось полтора месяца, чтобы эшелоны продвинулись на дистанцию, которую в обычных условиях поезд преодолевает менее чем за один день. В это время в Иркутске восстали рабочие, в результате чего власть перешла к местному правительству — Политцентру, объединяющему представителей разных политических партий.

Штабной поезд и эшелон с золотом находились в Нижнеудинске до того, как была прояснена обстановка. Командир чехословацкого батальона получил инструкцию от союзников, из которой следовало, что:

- поезд, адмирала и эшелон с золотом союзные державы, т. е. Антанта, берут под охрану;

- при первой возможности эти поезда под флагами Великобритании, США, Франции, Японии и Чехословакии будут уведены из Нижнеудинска на восток;

- станция Нижнеудинск оглашается нейтральной зоной. Чехи должны охранять поезда и не давать возможности вернуться на станцию местным властям и их вооруженным отрядам;

- если случится вооруженное столкновение между конвоем адмирала и вооруженными местными отрядами, необходимо разоружить обе стороны и предоставить адмиралу полную свободу действий. Это можно было понять как отставку адмирала, которого союзники уже не считали Верховным правителем России.

Чехи попытались укрепить оборону станции, чтобы быть защищенными от вероятного нападения партизан. Охрана же эшелонов была возложена на солдат адмиральского конвоя, который насчитывал 500 рядовых и 60 офицеров.

Одновременно под напором наступающей Красной армии и сибирских партизан колчаковские представители лишились власти в населенных пунктах и городах, которые были расположены вдоль Транссибирской магистрали от Иркутска до Читы.

5 января 1920 г. А. В. Колчаком был подписан приказ о передаче поезда с золотым запасом под охрану чехословацких Вооруженных сил. В тот же день он подписал акт об отречении от верховного правления в России в пользу генерала А. И. Деникина, который еще в апреле 1919 г. объединил под своим командованием белую добровольческую армию, донские и кубанские казачьи части. Опираясь на помощь Антанты, имея 150-тысячное войско, он предполагал свергнуть Советскую власть.

Генерал А. И. Деникин потребовал передать золотой запас в его распоряжение. Он хотел вывезти золото за границу и депонировать его в примерно равных частях под обеспечение кредитов в Великобритании, США и Японии.

Правительство А. В. Колчака убедились, что вывезти золотой запас собственными силами не удастся, и поэтому обратилось к правительству США с предложением принять золото на хранение. Американское правительство согласилось принять золото при условии, что доставку его во Владивосток обеспечат чехи. Это было сделать практически невозможно, потому что рабочие Иркутска и ближайших районов, поддерживаемые партизанскими отрядами, предъявили чехам ультиматум: либо они убирают свою охрану с эшелона с золотом, либо рабочие блокируют дальнейшее продвижение поездов с чехами в сторону Владивостока. В качестве компромисса решили пустить к охране эшелона с золотом небольшие группы партизан.

Союзники предложили адмиралу вывезти его под охраной чехов в одном из вагонов. Полностью вывезти всю его?

охрану и все золото было нельзя. Соратники адмирала предлагали ему одеться в солдатское платье и вместе со своим адъютантом спрятаться в одном из проходивших чешских эшелонов.

Поначалу А. В. Колчак не хотел принимать эти предложения, но вскоре был вынужден принять первое предложение. По сути, адмирал и золотой запас стали заложниками чехов, а те воспользовались ситуацией.

Чехи подчинились Антанте и ее требованиям вывезти адмирала и золото. В связи с этим на вагоне А. В. Колчака были подвешены флаги союзных держав: американский, английский, японский, чешский и др. Адмирал, которого уверили в полной безопасности, расформировал свой отряд охраны и полностью понадеялся на зарубежных покровителей.

Сложилась удивительная ситуация. Чехи стали основной силой, которая продолжала политику белого правительства. Колчаковские части воевали с частями Красной армии, но все чаще эти бои заканчивались бегством на восток. Чехи же и словаки, не принимая участия в боях, перемещались в поездах под защитой отступавших колчаковцев и диктовали условия о пропуске эшелонов.

15 января 1920 г. в Иркутск прибыл поезд, в котором были адмирал и сопровождающие его лица, а вслед за тем за ним пришел эшелон с золотом.

Посоветовавшись с остальными союзниками, чехи стали шантажировать иркутский Политцентр. Они заявили, что выдадут адмирала и его сподвижников при условии, что им и другим союзническим войскам будут предоставлены паровозы и вагоны до Владивостока, где их уже ждали корабли для дальнейшего передвижения в Европу. Эшелон с золотом они гарантировали передать незамедлительно, как только последний чешский эшелон уйдет из Иркутска.

В день прибытия в Иркутск адмирала выдали местным властям и поместили в тюрьму. 21 января 1920 г. Политцентр Иркутска передал власть Военно-революционному комитету (ВРК) Иркутской губернии. Во главе комитета стояли большевики. В это время к Иркутску шла с боями большая группа белогвардейских войск под командованием генерала В. А. Каппеля, который командовал в свое время объединенным отрядом русско-чехословацких и сербских войск, захвативших неожиданно Казань и золотой запас России. Этой группе необходимо было овладеть Иркутском и освободить А. В. Колчака.

6 февраля по линии железной дороги был передан приказ Иркутского ВРК. В нем содержалось предупреждение о недопущении продвижения поезда с золотым запасом по линии Забайкальской железной дороги. Чтобы предотвратить это продвижение, все средства были хороши.

Красноармейские части и партизаны отбили атаку каппеленцев, но в сложившейся ситуации ВРК без суда приговорил адмирала А. В. Колчака к расстрелу. 7 февраля приговор был приведен в исполнение, а останки адмирала спустили под лед реки Ангара.

В этот же день было подписано соглашение о перемирии между командующими пятой Советской армией и чехословацкого корпуса. Советское командование взяло на себя обязательство оказывать содействие в эвакуации чехословацких войск, а чехословацкое командование — передать Иркутскому ревкому Поезд с золотом при отходе из Иркутска последнего чехословацкого эшелона.

22 марта 1920 г. поезд с золотом был отправлен на запад, обратно в Казань, 7 мая 1920 г. его груз был снова уложен в кладовых Казанской конторы Народного банка РСФСР.

Из справки, которая была составлена в июне 1921 г. Народным комиссариатом финансов РСФСР, видно, что за период правления адмирала А. В. Колчака золотой запас России сократился на 235,6 млн руб., или 182 т, в том числе было переправлено во Владивосток, как следует из других публикаций, золота на 191 млн руб.

Что же случилось с золотом, которое атаман Г. М. Семенов извлек в Чите из эшелона, ехавшего из Омска во Владивосток. Из изъятого золота не менее 5,8 т попало в руки японцев.

В январе 1920 г. пришел из-под Иркутска отряд генерала В. А. Каппеля, потерпев неудачу, не захватив город и не освободив А. В. Колчака. Сам генерал во время похода погиб. Этот отряд, в котором насчитывалось 15 тыс. бойцов, в основном офицеров, соединился с казачьими частями атамана Г. М. Семенова, в результате была сформирована Дальневосточная армия (ДВА). На содержание этой армии Г. М. Семенов выделил 39 ящиков с золотыми монетами и слитками.

В сентябре 1920 г. Красная армия полступила к Чите. Накануне ухода из Читы Г. М. Семенов отправил партию золота на имя российского военного атташе в Токио генерала Подтягина, якобы для того, чтобы закупить оружие, хотя все понимали, что оружие ДВА не понадобится. Е. СВЯЗИ С тем, что она покинула территорию России. Это золото было депонировано в японском банке «Июкогама спешу банк».

ДВА под напором Красной армии оказалась в Китае. Командование 19 ноября 1920 г., уже после перехода русско-китайской границы, решило разделить полученные от Г. М. Семенова 39 ящиков золота.

На военном совете был и начальник тыла ДВА генерал П. П. Петров. Его сын в 80-х гг. передал профессору Дипломатической академии МИД СССР В. Г. Сирогину документы из семейного архива. Согласно этим документам, военный совет ДВА решил разделить 39 ящиков на две части: 17 из них, где хранились золотые монеты на сумму 105 (1 тыс. руб.), передать командующим четырех корпусов на непредвиденные расходы, связанные с содержанием эвакуируемых войск; 22 ящика, в которых лежали золотые монеты и слитки на общую сумму 1270 тыс. руб., из-за реальной угрозы захвата их Красной армией или китайскими грабителями, было решено передать под расписку главе японской военной миссии на станции Маньчжурия. Выполнение этой операции поручили генералу П. П. Петрову.

Первые попытки вернуть это золото были предприняты сразу же в декабре, чтобы рассчитаться за военные поставки. Ценности не удалось возратить, а Р. Идэомэ уехал из Маньчжурии, ничего не сказав русским партнерам о судьбе переданного ему на хранение золота.

В феврале 1920 г., в те дни, когда Уссурийское казачье войско уходило из Хабаровска, полковник Савицкий и войсковой старшина Клок извлекли из местного отделения банка 38 пудов, т. е. более 600 кг, золота и передали его под расписку командиру японского пехотного полка полковнику Суш. Последний выдал расписку о приеме золота.

До эвакуации японцев из Хабаровска золото было у генерала Ямади, который затем передал его на хранение в японский «Чосен банк». В октябре 1922 г., когда японцы эвакуировались из России, золото направили в японский город Симоиоски.

Генералы Семенов, Петров и Подтягин в 20—30-х гг. пробовали через суд вернуть переданное японцам золото. Их поддерживали либеральные круги руководящих партий Японии. Они

ибынгли бывшему военному министру, а затем премьер-министру Угакэ в использовании российского золота для финансирования своей консервативной партии. В этих кругах происходила непрестая политическая игра против генералов Квартунской армии.

Японский суд обнаружил в банках страны российские аилотые актины, но удовлетворить иск генералов отказался. опираясь на отсутствие официальных полномочий для того, чтобы распоряжаться государственным золотом. Существуют доказательства того, что золото России японское правительство использовало в межбанковских операциях.

В 1945 г. американская военная администрация ликвидировала «Июкогама спешли банк» и «Чосен банк» как пособников японского милитаризма, однако их преемником стал созданный американской оккупационной администрацией «Банк оф Токио», который, слившись с «Мицуба бэнк», оказался Б первой десятке крупнейших банков мира.

Еще в 1922 г. на всемирной Генуэзской конференции, когда большевики хотели добиться дипломатического признания у Запада, то использовали имеющиеся данные о при\* саоенном государствами Антанты золоте из запасов, бывшем на хранении в Казани. На конференции поднимался вопрос о признании Советской Россией довоенных царских долгов, Россия настаивала на том, чтобы возратить и зачесть в счет долга оказавшееся за границей царское золото. Русская делегация оценивала это золото в 215 млн золотых монет, не считая 60 млн, которые правительство адмирала А. В. Колчака передало фирме «Синдикат» и другим частным банкам в качестве золота для получения кредита по закупке оружия. Из-за предъявленных контрпретензий решили этот вопрос отложить на потом.

Судьба российского золота и других ценностей интересовала многих бывших государственных деятелей и ученых-историков. Предпринимал попытки определить их стоимость и бывший управляющий Финансами Дальневосточной республики А. И. Погребецкий.

На основе данных А. И. Погребецкого и собственных изысканий, бывший министр финансов белого правительства В. И. Моравский подготовил справку о наличии российского золота за границей. Эта справка была обнаружена в архивах Гуверовского института войны, революции и мира в Калифорнии. Используя эти документы и результаты собственных исследований, российский ученый Н. К. Аблажей и американский ученый Н. В. Моравский (сын бывшего министра) составили и опубликовали в 1996 г. информацию, согласно которой доказали, что правительство А. В. Колчака о октябре 1919 г. депонировало 81,5 млн руб. золотом, основная часть которого была использована для оплаты вооружения. Остаток же неиспользованной составлял, по сообщениям эмигрантской прессы, примерно 12—14 млн руб. золотом.

В китайском городе Цинцикар генерал-губернатор арестовал в 1920 г. 350 тыс. руб. золотом, а таможня китайского города Харбин обнаружила 6 марта 1920 г. 316 тыс. золотых рублей.

Что же случилось с той частью золота, которая хранилась в Нижнем Новгороде? Ее судьба была связана с мирным договором, который в марте 1918 г. Россия заключила с Германией. Этот договор в истории имел название «Брестский мир». Было составлено секретное соглашение, по которому Россия, лишившаяся по договору Белоруссии, Украины, Прибалтики.н части Польши, обязана была выплатить контрибуцию в размере 245 т 564 кг золота.

20\*

В сентябре 1918 г. 93 т 53G кг были отданы Имперскому банку Германии. Отправка из Нижнего Новгорода в Берлин остальной части золота была приторможена в связи с революцией в Германии. Вскоре Брестский договор и соглашение К нему Россией были денонсированы..

После поражения Германии в Первой мировой войне российское золото попало в руки французской армии. Командование оккупационных войск пришло к выводу, что это трофей Франции, но остальные страны-победительницы Германии не могли с этим согласиться. В результате переговоров решили депонировать 93,5 т золота во французском банке под контролем Великобритании, Франции и США. Впоследствии Великобритания и США перестали интересоваться этим золотом. При заключении в июне 1919 г. договора между странами-победительницами в Первой мировой войне и Германией в его текст была включена статья 259, где отмечалось, что *золото в количестве 93,5 т принадлежит Российскому государству и сейчас передается на хранение во Францию*. Стоимость этого золота по современным ценам составила бы более 1 млрд долларов.

В 1963 г. статус этого золота юридически и фактически подтвердился договором на уровне правительств СССР и Франции. Из этого золота 45 т русская сторона согласилась отдать, а французская — принять в счет погашения старых российских долгов в пользу Франции.

Недавно был образован экспертный совет, который соборща с акционерным обществом «Российское золото\*» исследует документы, связанные с царским золотом, которое находится за рубежом.

В печати уже была информация о том, что временное буржуазное Российское правительство, которое стояло во главе страны в феврале-октябре 1917 г., переправило в Швецию для закупки военного снаряжения 3,7 т золота, стоящего по современным ценам около 45 млн долларов. Еще в 1928 г. Россия получила подтверждение, что золото лежит в хранилище шведского банка. Однако ни одной винтовки, ни одного патрона в счет него Россия от Швеции не получила.

В настоящее время Россия стала признавать царские долги, а значит, она вправе рассчитывать и на возвращение своих запасов золота. К тому же известно, что часть этих запасов расходовалась на финансирование зарубежных коммунистических и рабочих партий с целью активизации их деятельности. Золото было передано через Народный Комиссариат по Иностранному Делам РСФСР. В итоге Комиссариатом за период 1920—1921 гг. израсходовалось 12 млн золотых рублей, г е. 9,2 т золота.

Золото отправлялось за границу и в дальнейшем.

Октябрьская революция 1917 г., а также гражданская война и интервенция стран Антанты стали причиной резкого снижения уровня золотодобычи в России.

В 1917 г. было добыто 28 т золота. Это больше чем в 2 раза меньше уровня 1914 г. В последующие годы уровень добычи еще больше упал. В 1918 г. было добыто 17,2 т. В 1919 г. золотодобывающая промышленность была национализирована, в результате н 1920 г. добыли 3 т, а в 1921 г. - только 2,5 т.

После революции и гражданской войны России необходимо было восстановить и фактически заново создать золотодобывающую промышленность. Для этого необходимы 1ЫЛЙ

неординарные решения, в том числе надо было ввести особые льготы и преимущества работникам отрасли.

Но с течением времени правительство стало уделять меньше внимания на золотодобывающей промышленности. Исчезли льготы, введенные для государственных предприятий и артелей. Неоднократно проводилась реорганизация отрасли, при этом предприятия лишались оперативно-хозяйственной

самостоятельности. Одновременно шло сокращение численности инженерно-технического персонала и производственных звеньев; на рудниках и приисках.

Сильно возрос приток иностранной валюты как плата за экспорт нефти и газа, в результате чего внимание к золотодобывающей отрасли совсем ослабело. Это немедленно сказалось на ней.

## НЮРНБЕРГСКИЙ ПРОЦЕСС

План

1. Обвинительное заключение.
2. Вторжение Германии на территорию мирных государств [и]щюны
3. Преступления против человечества.

### 1 ОБВИНИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нюрнбергский процесс — это судебный процесс, который проходил над группой основных военных нацистских преступников. Сроки его прохождения известны всему миру — 20 ноября 1945 г. — 1 октября 1946 г. Местом суда выбрали город Нюрнберг (Германия). Сулил Международный военный трибунал.

Против обвиняемых выступили многие страны. Ведущими среди них были: Союз Советских Социалистических Республик, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединенные Штаты Америки, Французская республика.

В обвинительном заключении были перечислены фамилии преступников, которые нарушили все человеческие и межгосударственные законы.

Вот их имена: Герман Вильгельм Геринг, Рудольф Гесс, Иоахим фон Риббентроп, Роберт Лей, Вильгельм Кейтель, Эрнст Кальтенбрунер, Альфред Розенберг, Ганс Франк, Вильгельм Фрик, Юлиус Штрейхер, Вальтер Функ, Гельман Шахт, Густав Крупп фон Болен унд Гальбах, Карл Дениц, Эрих Редер, Бальдур фон Ширах, Фрид Заукель, Альфред Иодль, Мартин Борман, Франц фон Папен, Артур Зейсс-Инкварт, Альберт Шпеер, Константин фон Нейрат, Ганс Фриче.

Многие из перечисленных лиц состояли в правительственном кабинете Германии, входили в руководящий состав национал-социалистической партии, относились к охранным отрядам германской национал-социалистической партии (СС), включал службу безопасности (СД). Часть из этих преступников состояла в государственной тайной полиции (гестапо), входила в штурмовые-отряды германской национал-социалистической партии (СЛ), генеральный штаб и высшее командование германских Вооруженных сил.

#### Обвинительное заключение

*«Союз Советских Социалистических Республик, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединенные Штаты Америки, Французская республика в лице нижеподписавшихся Руденко Р. А., Хартли Шоукросса, Роберта Г. Джексона, Франсуа де Ментопа, должным обра-*

*зомуполномоченныхсвоими Правительствами для расследования обвинений и вынесения судебного обвинения главным военным преступникам в соответствии с Лейденским соглашением от 8 августа 1945 г., и Уставом данного Трибунала, обвиняют в преступлениях против мира, в военных преступлениях, в преступлениях против человечества и в создании общего плана или заговора для совершения этих преступлений, перечисленных в уставе Трибунала, и в соответствии с изложенным признают перечисленных выше лиц виновными в нижеуказанных преступлениях...»*

### 2. ВТОРЖЕНИЕ ГЕРМАНИИ НА "ТЕРРИТОРИЮ МИРНЫХ ГОСУДАРСТВ ЕВРОПЫ

До 8 мая 1945 года все обвиняемые были руководителями, соучастниками или хотя бы подстрекателями в совершении преступлений против всего мира, преступлений против человечества. В связи с этим было установлено, что все они, согласно с положением Устава Трибунала должны понести ответственность за свои неправомерные действия.

Судьи пришли к выводу, что преступниками был произведен заговор. Что они имели в виду? Заговор судьи усматривали в том, что вышеперечисленные преступники планировали и вели агрессивные войны, идущие вразрез со всеми международными договорами, обязательствами и соглашениями. Также подсудимых обвиняли в совершении военных преступлений, которые состояли в осуществлении бесчеловечных войн против стран и народов. Эти войны шли с нарушением всех правил и обычаев ведения военных действий. Систематически применялись убийства, зверское обращение с военнопленными, широко использовался рабский труд гражданского населения оккупированных территорий. Происходили ничем не оправданные разрушения всех городов, грабеж и широкомасштабные убийства мирного населения, в том числе и детей. Все это входило в систему заговора.

Бесчеловечные действия совершались не только на территории Германии, но и на оккупированных территориях. Населения тех стран, которые оказались в оккупации, преследовались по политическим, расовым и религиозным мотивам во исполнение плана по подготовке и осуществлению беззакон-

ых или агрессивных войн. Большая часть всех перечисленных действий была совершена в нарушение внутренних законов этих стран.

В 1921 г. в Германии Адольф Гитлер стал «фюрером», или главным руководителем германской национал-социалистической партии. Она была известна как нацистская партия и была организована в Германии в 1920 г. Нацистская партия и стала тем ядром, которое сплотило вокруг себя людей, решивших пойти против человечества большей части стран Европы. Трибунал установил, что каждый из подсудимых, становясь членом нацистской партии, был осведомлен о ее целях и задачах, а значит, сознательно стал участником заговора.

Нацистским заговорщикам удалось к середине 1933 г. захватить правительственный контроль над Германией. Для них были открыты все пути. Нацисты ваялись за детальное составление своего заговорщического плана, уделяя наибольшее внимание внешней политике.

12 марта 1933 г. нацисты вторглись в Австрию. А уже 13 марта Гитлер объявил себя главой австрийского государства. Также он взял на себя командование австрийскими Вооруженными силами. В этот же день был издан закон, согласно которому Австрия была присоединена к Германии.

Чехословакия была обеспокоена внезапным вторжением немцев в Австрию, но получила от Гитлера уверения в том, что ее беспокойство беспочвенно. Однако вскоре планы нападающих изменились.

21 апреля 1938 года было проведено собрание, на котором нацисты постановили напасть на Чехословакию не позднее 1 октября. Позже разрабатывались точные военные планы. В них было намечено напасть на Чехословакию а любой удобный для Германии момент и подавить сопротивление в течение четырех дней, чтобы мировое сообщество не смогло быстро отреагировать. Вплоть до сентября немецкое командование пыталось детально разработать план наступления. В конце концов, было решено подготовить вес войска к наступлению на Чехословакию к 28 сентября 1938 г.

Тем временем нацисты вмешивались во внутреннюю политику Чехословакии. Им удалось создать дипломатический кризис, используя вопросы национальных меньшинств этой страны. В августе и сентябре 1938 г. в Судетской области Чехословакии происходили волнения национальных меньшинств, что сыграло на руку нацистам. Германия стала угрожать войной Франции, после чего та заключила 29 сентября 1938 г., вместе с Соединенным Королевством, соглашение с Германией и Италией, согласно которому Судетская область отходила Германии. Чехословакия была вынуждена согласиться с этим. И уже 1 октября 1938 г. немецкие Вооруженные силы оккупировали Судетскую область.

А в марте 1939 г. Германия, согласно своему плану-заговору, захватила оставшуюся часть Чехословакии.

Германия, завоевав Австрию и Чехословакию, решила продолжить оккупацию близлежащих стран. Тем более, что теперь у нее в наличии были прекрасные базы и ресурсы. Немцы решили составить к подготовить детальнейшие планы нападения на Польшу, Англию и Францию, как только для этого представится удобный случай. Одновременно планировалось оккупировать воздушные базы Нидерландов и Бельгии. В 1934 г. был подписан германо-польский договор, которым немецкое командование решило пренебречь. Оно намеренно стало искать повод к его пересмотру ИЛИ даже уничтожению, находя для этого вымышленные мотивы. Нацисты стремились «раз-

дуть» вопрос о Данциге, старались создать инциденты, чтобы можно было в глазах мировой общественности оправдать их нападение. Затем германское командование перешло к предъявлению требований, касающихся присоединения к Германии польской территории. Польша не пошла на уступки. Тогда немецкое командование приказало своим войскам 1 сентября 1938 г. вторгнуться на польскую территорию. Тем самым было ускорено начало войны с Англией и Францией.

*В нарушение условий пакта Бриана-Келлога от 1928 г., немецкие вооруженные силы напали на Польшу.* Польша не выдержала схватки с немецкими войсками и была вскоре побеждена. А чуть позже немецким командованием был отдан приказ 9 апреля 1940 г. вторгнуться в Данию и Норвегию. На 6 апреля 1941 г. было назначено вторжение в Югославию и Грецию. Нацисты заблаговременно спланировали все эти действия.

22 июня 1941 г., проигнорировав подписанный между Германией и СССР пакт о ненападении, без объявления войны, *немецкие войска перешли границы Советского Союза.* Начавшись в Австрии, война пересекла и границы СССР

Немцами был разработан детальный план уничтожения всего, что им только попадется на глаза. Разрушались города и села, заводы и фабрики, колхозные хозяйства; уничтожались железные дороги и электростанции, музеи, школы, больницы, церкви, исторические памятники. Начался массовый угон людей в рабство, на работу в Германию. А в самом Союзе немцы решили физически уничтожить и взрослых, и детей, и стариков. «Предпочтение\* отдавалось русским, украинцам и, конечно же, евреям.

После развязывания войны германским правительством было подготовлено соглашение о Германско-Италийско-Японском сотрудничестве. Оно было подписано 27 сентября 1940 г. в Берлине и было рассчитано на 10 лет. Нацисты очень надеялись на агрессию японцев, которая помогла бы им в ведении войны. Они призывали японцев добиваться «нового порядка\*». Видя успехи немецких Вооруженных сил, 7 декабря 1941 г. Япония решила напасть на США и Пирл-Харбор и на Филиппины, а затем на Нидерланды в юго-западной части Тихого океана, на Британское Содружество Наций, на французский Индокитай. 11 декабря 1941 г. Германия объявила США войну. Все преступления были проведены под непосредственным командованием и по приказам немецкого правительства, генерального штаба и высшего командования германских Вооруженных сил.

### 3. ПРЕСТУПЛЕНИЯ ПРОТИВ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

*На Нюрнбергском процессе судьи пришли к выводу, что все преступления подсудимыми были совершены между 1 сентября 1939 г. и 8 мая 1945 г.* Причем не только в своей родной Германии, но и во всех оккупированных странах, даже в открытом море.

Все подсудимые заключили между собой договор, разработали детальный план проведения преступных операций и планомерно претворяли его в жизнь. В результате было совершено огромное количество военных преступлений, преступлений против человечества. Составленный преступниками план стал причиной «тотальной войны», где были задействованы методы боевых действий и военной оккупации, которые прямо противоречили обычаям и законам войны. Были совершены преступления на полях сражений при сев

кновениях с вражескими армиями и против военнопленных. Подобные же преступления были совершены и на оккупированных территориях, только уже против гражданского населения.

*Эти методы и преступления стали нарушениями международных конвенций, внутренних уголовных законов и общих принципов уголовного права, так как эти принципы вытекают из уголовного права всех цивилизованных наций.*

Во время оккупации подсудимыми проводились такие методы пыток и мучений жителей, которые невозможно ничем оправдать. Обвиняемые хотели затерроризировать мирных жителей; они убивали и мучили их, заключали их в тюрьмы без суда и следствия, жестоко обращались с ними. Для террора использовались разные методы. Применялись расстрелы, повешение, отравление газом, принудительное голодание, отсутствие санитарного и медицинского обслуживания. Обвиняемых пытали различными способами. Практиковались даже пытки каленым железом и вырывание ногтей. Самыми страшными были опыты над живыми людьми, над которыми издевались с помощью различных операций, и т. д.

На большинстве оккупированных территорий подсудимые не разрешали проводить религиозные обряды, всячески преследовали монахов и духовенство, вывозили в свою страну конфискованные в церквях и монастырях вещи. Они пытались полностью истребить народы, принадлежавшие к другим расам и национальным группам. И не только на полях сражений, но и в оккупированных городах и селах. Чтобы получить различные сведения от представителей других национальностей, рас и религиозных групп, обвиняемые применяли к ним изощренные по своей жестокости пытки.

*Судьи на Нюрнбергском процессе пришли к выводу, что подобные убийства и жестокое обращение противоречат международным конвенциям, в частности статье 46 Гаагских правил 1907 г., противоречат законам и обычаям войн, общим принципам уголовного права.*

Без этого имело место в концентрационных лагерях и подобных им учреждениях. Это были концентрационные лагеря в Бельзене, Бухенвальде, Дахау, Бриндонке, Грине, Наувайлсере, Вигхте, Амерсфурте и в значительном количестве крупных и мелких городов и деревень, включая Орадур Сюр, Глан и Осло.

Нельзя передать, насколько жестокими и бесчеловечными были методы истребления людей в концентрационных лагерях. Помимо жестокого обращения немцы применяли псевдонаучные опыты (стерилизация женщин в Освенциме и Равенсберге, искусственное заражение раком матки в Освенциме, тифом в Бухенвальде, анатомические исследования в Навейлере, инъекции в область сердца в Бухенвальде, пересадка костей и вырезание мышц в Райенсбрюке и множество других). Повсеместно были распространены газовые камеры, «душегубки» и печи для кремации.

Вторгнувшись в Польшу и Советский Союз, германское Верховное командование и правительство приказало своим войскам проводить систематическую политику убийства гражданского населения восточных стран. Был отдан приказ обращаться с людьми на оккупированных территориях очень жестоко.

В результате бесчеловечного обращения с людьми в восточных и других странах погибли: около 1 500 000 человек в Майданеке, около 4 000 000 человек в Освенциме, среди них граждане СССР, Польши, Чехословакии, Югославии, Англии, США и других стран.

6 еврейском гетто с V сентября 1941 г. и 6 июля 1943 г. свыше 133 000 человек было замучено и расстреляно. Во Львове и Львовской области истребили около 700 000 граждан СССР, включая 70 деятелей науки и искусства, а также граждан США, Англии, Франции, Нидерландов и Югославии, доставленных в эту область из других концентрационных лагерей. В Литве имели место массовые убийства советских граждан, а именно: в Панорах — 100 000 человек, в Каунасе — больше 70 000, и Алитусе — около 60 000, в Пренаях — свыше 3000, в Вильямполе — около 5000, в Мариамполе — около 7000 и в соседних городах — 37 640 человек. В Эстонии были расстреляны множество мирных жителей. В один только день 19 сентября 1944 г. в лагере Клого немцы расстреляли 2000 мирных граждан, их трупы были сожжены на кострах. В Латвии было убито 577 000 человек. В Ленинграде — 172 000 человек, включая свыше 20 000 человек, которые погибли от голода, холода и бомбежек. В Краснодаре около 6700 человек гражданского населения было убито путем отравления газом в «душегубках» или нашли свою смерть от мучений и незаконных расстрелов. После изгнания немцев из Сталинградской области было найдено более 40 000 трупов, которые были изуродованы с изощренной жестокостью. В Орле погибло 5000 человек. Новгород и Минск потеряли несколько десятков тысяч. В Крыму немцы потопили мирных жителей в море, посадив их на баржи. Их было порядка 144 000 человек. Украина тоже понесла чудовищные утраты. Всем известен Бабий Яр, где было расстреляно свыше 100 000 человек. В Киеве погибло свыше 195 000 человек. Ровенская область понесла человеческие потери в количестве 100 000 человек. Такая же ситуация была и в Одессе — 200 000 человек убитых. Пострадал и Харьков. Там нашли убитыми, удушенными в «душегубках»<sup>1</sup> и замученными около 195 000 человек.

Нацисты не жалели не только взрослых, но и детей. Проходили расстрелы детей и вместе с родителями, и группами, и поодиночке. Нацисты расстреливали детей в детских домах, в больницах. Не гнушались живо хоронить их в могилах, бросать в огонь, отравлять различными газами. Над детьми производились опыты, у них бралась кровь для немецких солдат. Множество детей погибло в тюрьмах, гестаповских камерах пыток и концентрационных лагерях, где их морили голодом, пытали и заражали различными смертельными вирусами.

Никто теперь не знает точных цифр, потому что уже с июня 1943 г. нацисты, чтобы скрыть следы своих преступлений, уничтожали документы и все то, что могло рассказать об их жестокостях.

Помимо массового уничтожения мирных жителей нацистами проводилась и другая политика — политика угона в рабство физически здоровых людей. Со всех оккупированных территорий СССР были вывезены в Германию и в другие оккупированные страны мирные жители, которые находились в положении рабов и нужны были немцам для работы на военных заводах и других работ, которые бы усиливали военную мощь Германии.

Все это еще раз подтверждает противозаконность действий нацистов. Судьи приводили в пример статью 16 Гаагских Правил 1907 г., согласно которой нельзя было увозить мирных жителей в рабство, поскольку это противоречило законам и обычаям войны, общим правилам уголовного права.

После войны дачные о массовом уводе в рабство были обнаружены во Франции, Дании, Люксембурге, Бельгии, Гол-

ландии, СССР, странах Восточной Европы. Например, из Советского Союза немцы пытались угнать в рабство более 4 000 000 человек.

Подсудимые так же жестоко обращались и с военнопленными. Они не давали им пищу, отказывали в жилье, одежде, медицинском обслуживании. Постоянно заставляли их работать, создавая нечеловеческие условия. Пытки, унижения и мучения были основным средством подавления личности. За тем военнопленных ждала смерть.

Во время сдачи в плен военнослужащих убивали, а это противоречило международным конвенциям, в особенности статьям 4, 5, 6, 7 Гаагских Правил 1907 г. и статьям 2, 3, 4, 6 Конвенции о военнопленных (Женева, 1929 г.), законам и обычаям войны, общим правилам обращения с военнопленными.

Согласно приказам подсудимых производилось бесцельное разрушение городов и деревень, которое не было оправдано военной необходимостью и соображениями военного характера.

На территории Советского Союза нацистами было разрушено 1710 городов, а также более 70 000 деревень и населенных пунктов, более чем 6 000 000 зданий. Без крова остались около 25 000 000 человек. Наиболее разрушенными оказались Сталинград, Севастополь, Киев, Минск, Одесса, Смоленск, Новгород, Псков, Орел, Харьков, Воронеж, Ленинград и другие. Анализируя германские официальные источники, можно с уверенностью сказать, что нацисты намеревались полностью уничтожить многие, если не все, города и деревни СССР.

По приказу Верховного германского командования постоянно разрушались музеи, оттуда вывозились ценные предметы искусства. Разрушению подверглись 1670 православных церквей, 237 римско-католических, 69 часовен, 532 синагоги и т. д.

Подсудимые на всех оккупированных территориях в принудительном порядке вербовали людей и заставляли их работать. Труд таких людей был направлен не на удовлетворение нужд оккупационных армий. Мирные жители, завербованные с помощью принудительных мер, вынуждены были вступать в организации Тодта и в легионы Шпеера. Это были полувоенные организации, которые, однако, проходили военную подготовку. Все это являлось нарушением статей 46 и 50 Гаагских Правил 1907 г. Местные жители, которых силой принудили завербоваться в легион Шпеера, под угрозой лишения их пищи, денег, удостоверений личности вынуждены были принимать торжественную присягу с признанием безусловного повиновения Адольфу Гитлеру, фюреру Германии, которая являлась для них враждебным государством.

Например, в Лотарингии граждане, находящиеся на службе, чтобы сохранить за собой работу, вынуждены были подписывать декларацию, согласно которой ими признавалось возвращение их страны в состав Германии, в результате чего они были обязаны беспрекословно подчиняться приказам нацистов и даже поступать на действительную службу фюреру и осей Германии. Таким же распоряжениям были вынуждены подчиняться и жители Эльзаса.

Все это считалось противоправными действиями, нарушающими статью 45 Гаагских Правил 1907 г., законы и обычаи войны, основные принципы уголовного права. Многие оккупированные территории подверглись ассимиляции своих территорий с Германией в политическом, культурном, социальном и экономическом отношении. Нацистами были предприняты

попытки уничтожить прежний национальный характер этих территорий. Для этого немцы насильно пытались выслать с этих территорий коренных жителей, не являющихся немцами. На их место приезжали немецкие колонисты. Германия хотела доминировать на большей части завоеванных государств, превосходить во всем оккупированные страны. Нацисты хотели учредить марионеточные правительства, принуждали население на оккупированных территориях вступать в немецкие вооруженные силы. Это опять же противоречило статьям 43, 46, 55, 56 Гаагской конвенции 1907 г., а также основным принципам уголовного права, законам и обычаям войны.

Подсудимые совершили вышеперечисленные преступления против человечности в период с 1939 г. по 8 мая 1945 г. Это происходило на территории Германии и на всех территориях, которые были оккупированы немецкими войсками с 1 сентября 1939 года. Это же касается Австрии, Чехословакии и Италии. Противоправные действия были совершены и в открытом море. Была проведена политика преследования, репрессий и истребления всех граждан, которые не хотели подчиняться или сотрудничать с немецким правительством. Люди подвергались несправедливым пыткам, мучениям, совершенным без судебного разбирательства. Нацисты содержали людей в так называемом «предварительном заключении», пытались в концентрационных лагерях, пытались поработить, лишали их жизни.

*В результате таких противоправных действий Международный военный трибунал приговорил обвиняемых: Геринга, Риббентропа, Кейтеля, Кальтенбруннера, Розенберга, Франка, Фрика, Штрейхера, Заукеля, Йодля, Зейсс-Инкварт, Бормана (заочно) к смертной казни через повешение; Гесса, Функа, Редера — к пожизненному заключению; Шяраха, Шпеера — к 20, фон Нейрата — к 15, Деница — к 10 годам тюремного заключения. Оправдали Фриче, Папена, Шахта. Суду был передан заключенный Лей, однако он испугался военного процесса и повесился в камере. Круппа признали неизлечимо больным, и прекратили по нему судебное дело.*

Военный трибунал признал преступными организации СС, СД, СА, гестапо и руководящий состав нацистской партии. Однако по какой-то причине не вынес решения о признании преступниками членов Верховного командования, Генштаба.

Представитель СССР в трибунале выразил свое несогласие с решением о непризнании преступными этих организаций и с оправданием Шахта, Папена, Фриче.

Все заключенные, кроме Кальтенбруннера, Шяраха, Шпеера, подали ходатайство о помиловании. Однако это было безуспешной попыткой. Контрольный совет отклонил это ходатайство. Тем временем отравился Геринг, испугавшись казни. *Все приговоренные к смертной казни были в ночь на 16 октября 1946 г. повешены в здании Нюрнбергской тюрьмы.*

Международный военный трибунал признал агрессию самым тяжелым и жестоким преступлением международного характера. Он осудил как уголовных преступников тех государственных деятелей, которые были виновны в подготовке и ведении агрессивной войны. Трибунал справедливо наказал организаторов и исполнителей преступных планов, согласно которым они пытались истребить миллионы людей и покорить целые страны и народы.

Нюрнбергский процесс вошел в историю как Суд истории. Благодаря ему был фашизм окончательно разгромлен.



## КАРИБСКИЙ КРИЗИС 1962 ГОДА: МИР НА ГРАНИ ВОЙНЫ

## План

1. Военная помощь Советского Союза Кубе.
2. Ответные шаги Америки.
3. Мирное урегулирование Карибского кризиса.

## 1. ВОЕННАЯ ПОМОЩЬ СОВЕТСКОГО СОЮЗА КУБЕ

Куба в июле 1962 г. посылает в Москву свою делегацию. Во главе этой делегации стоит Рауль Кастро. Куба просила у военного руководства Советского Союза военной помощи. Переговоры затянулись надолго. 3 и 8 июля в них принял участие тогдашний руководитель СССР Никита Хрущев. Историки предполагают, что как раз эти дни и стали решающими. Советское руководство соглашается разместить на территории Кубы ракеты среднего радиуса действия с ядерными боеголовками, а также предоставить Кубе бомбардировщики, которые смогли бы нести атомные бомбы. Во время переговоров были согласованы все детали отправки ядерного оружия.

Хрущев, чтобы отвлечь общественность от погрузки и отправки грозного оружия, решил совершить длительную поездку по стране. Это была самая продолжительная из всех поездок, предпринятых Хрущевым за все время нахождения у руля государственной власти. Он посетил Петрозаводск, Мурманск и Мурманскую область. Побывал и на учениях военных кораблей Северного флота. Его заинтересовали учения первых советских атомных подводных лодок. За Мурманской областью последовала Архангельская, а затем южные области — Тульская, Орловская и Курская. На Курской магнитной аномалии Хрущев обследовал все стройки. Ему удалось даже провести целый день в своей родной Калиновке. Чтобы не скучать, он пригласил к себе из Украины Подгорного и Щербицкого, а из Москвы — Полянского. Хрущеву хотелось похвастаться процветающим хозяйством колхоза. В Украине он провел конец июля, побывав в Кременчуге, Днепропетровске, Херсоне и сельских районах.

В августе Генсек устроил себе отдых в Крыму и на мысе Пицунда возле г. Гагры. Хрущев любил слыть гостеприимным хозяином и часто приглашал к себе гостей. В итоге у него побывали многие известные политические деятели; король Афганистана Мухамед Захир Шах, глава ГДР Вальтер Ульбрихт, исполняющий обязанности Генерального секретаря ООН У. Тан, американский фермер Р. Гарст. Приглашал он к себе и кубинских лидеров Э. Че Гевару и Э. Арагонеса.

В августе 1962 г. полным ходом шла операция по переброске на Кубу ракетного и атомного оружия. Хрущев же, хорошо отдохнув, вылетает в Среднюю Азию, чтобы ознакомиться с предприятиями Туркмении и Таджикистана. В течение недели он задержался и в Узбекистане. Узнав, что советские ракеты уже переправлены на Кубу, где началась работа по устройству пусковых площадок и сборка доставленных по частям бомбардировщиков ИЛ-28, Хрущев 10 октября возвращается в Москву.

Американские политики и военные все же узнают о мероприятиях Советского Союза по отношению к Кубе. Их это очень сильно обеспокоило. Усиливается наблюдение за Кубой. Очень скоро американцам стало известно, что Советским Союзом сооружаются на Кубе стартовые площадки для зенитных управляемых ракет (ЗУР). Эти ракеты считались

оборонительным оружием. Американцы узнают о строительстве крупного рыбацкого поселка на территории Кубы. ЦРУ предполагает, что это замаскированная крупная судостроительная верфь, которую СССР хочет использовать для своих подводных лодок.

Правительство Соединенных Штатов высказывает свою «озабоченность непонятными приготовлениями русских. Чтобы устроить Кубу и Советский Союз, Америка проводит недалеко от берегов Кубы крупные маневры. У них участвуют 45 военных кораблей и 10 тысяч морских пехотинцев. Самолеты «У-2» часто выполняют полеты над территорией Кубы, стараясь не нарушать ее воздушного пространства. Президент Америки Кеннеди обращается к Конгрессу с просьбой призвать в армию 150 тысяч резервистов. Уже 4 сентября Кеннеди публично предостерегает СССР и Кубу, утверждая, что не потерпит размещения на Кубе ракет «земля-земля» и других видов наступательного оружия.

Однако нельзя ни в чем обвинять Советский Союз. Хотя он и поставлял ракеты и бомбардировщики для Кубы, им не были нарушены нормы международного права. Куба считалась суверенным государством. И определить, насколько правомочной является военная помощь СССР, могла только она сама. Тем более, что США сами размещали свои военные базы на территории Турции, Японии, Норвегии, Ирана, Италии или ФРГ, а также располагали вблизи границ СССР ракеты и бомбардировщики с ядерным оружием. Они не спрашивали разрешения у Советского Союза. А ведь любая ракета, которую могли запустить с турецкой базы, достигла бы территории СССР не более, чем за десять минут. В то же время межконтинентальные советские ракеты могли попасть на территорию США ориентировочно за 25 минут. Из этого следовало, что Америка могла применить против СССР ракеты всех видов радиусов действия, тогда как Советский Союз имел возможность использовать против США только самые крупные межконтинентальные ракеты. В начале 60-х годов между нашими странами не существовало никакой военной договоренности, и поэтому СССР решил установить ракеты на Кубе, приблизительно в 90 милях от границ США.

## 2. ОТВЕТНЫЕ ШАГИ АМЕРИКИ

Но возникло одно «но», которое препятствовало появлению советских ракетных *бил* к западному полушарию. Советское правительство во главе с Хрущевым не учло существующую доктрину Монро, согласно которой США и строили свою политику. «Америка для американцев», — вот в чем состоял главный принцип этой доктрины. Она была провозглашена к одностороннему порядку президентом США Д. Монро. Ее целью стало предотвращение возобновления испанского господства в Латинской Америке.

По понятным причинам доктрина Монро не была признана фактически ни одной из европейских держав. К их чис-



лу относилась и Россия. Однако США были очень серьезно настроены в отношении этой доктрины: Собственно говоря, па ней и строилась политика правящих кругов Соединенных Штатов. Поэтому Америка, согласна даже была на развязывание войны, лишь бы не допустить появления возле своих берегов военных бал, особенно такой страны, как Советский Союз.

Однако Советское правительство решило не обращать внимания на попытки Америки докопаться до истины и на маневры американского флота. Российский посол в Америке А. Добрынин заверил Роберта Кеннеди, что на Кубе не будут устанавливаться ракеты типа «земля-земля». А уже 12 сентября советские газеты напечатали «Сообщение ТАСС», в котором говорилось: «Правительство СССР уполномочило ТАСС заявить, что Советскому Союзу не требуется перемещения в какую-либо другую страну, например в Кубу, имеющих у него средств для отражения агрессии, для ответного удара. Наши ядерные средства являются настолько мощными по своей взрывной силе, и Советский Союз располагает настолько мощными ракетносителями для этих зарядов, что пет нужды искать место для их размещения где-то за пределами СССР».

Практически то же можно было прочесть и в личном послании Хрущева Д. Кеннеди. Хрушев уверял президента США, что ни в коем случае Советский Союз не будет посылать в Кубу ракеты типа «земля-земля».

Конец сентября и начало октября быдальсь сильно облачным. Это не позволяло американской разведке шпионить аа работами на Кубе. Этим воспользовались советские военные. Они решили срочно провести работы по созданию пусковых установок. Руководители Советского Союза и Кубы пытались как можно скорее завершить вес работы, чтобы американцы не смогли определить, какова теперь реальная военная мощь Кубы. В своих мемуарах Хрушев, спустя какое-то время, писал, что с помощью привезенных на Кубу ракет можно было уничтожить Нью-Йорк, Чикаго и другие промышленные города, не говоря уже о Вашингтоне.

Слухи о военных работах все чаще стали доходить до американцев. Но они не имели прямых доказательств, потому что погода была нелетной. Лишь 10 октября им удалось взбобвить фоторазведку. Получив фотографии, они еще больше обеспокоились. Военные могли наблюдать автодороги там, гдесовсем недавно были джунгли. Президент приказывает увеличить территорию наблюдений. Но американцам опять не пезет: над Кубой пролетает еще один тайфун. Новые снимки получены только 14 октября. Американские пилоты пытались снять все, что происходит на территории Кубы с как можно меньшей высоты. Им удалось опуститься на высоту 130 метров. Были сделаны тысячи фотоснимков, которые еще больше убедили американцев в том, что дело идет как раз о ракетных установках тина «земля-земля». А на снимках, сделанных 1 октября, уже можно было увидеть и несколько новых пусковых площадок, на которых находились 16 или 32 ракеты, дальность которых, по заключению экспертов, составляла более тысячи миль.

Кеннеди создал особый *военно-политический штаб* — Исполнительный комитет Национального совета безопасности. У всех его-членов уже не было сомнений относительно прозящей Америке опасности. Они требовали у президента ответных действий. Б одном их мнения не всегда сходились; никто не знал точно о характере и масштабах военных действий Соьтектпо Союза и Кубы. В тп же время президент США Джон

Кеннеди него брат Роберт ратовали за полную морскую блокаду Кубы. А остальные члены совета хотели забросать бомбами все пусковые установки. К районам, максимально приближенным к Кубе, все стягивались И стягивались войска. Кеннеди не согласился с предложением немедленной массовой атаки, хотя и разрешил начать блокаду. А СССР все так же продолжал утверждать, что его ракет в Ре-спублике Куба не существует. Полученные же фотоснимки — это очевидная фальсификация американцев.

Тем временем в Карибском регионе разворачивается армада из 180 военных кораблей. Американские войска приводятся в состояние повышенной военной готовности. Атомные подводные лодки с ракетами «Полярис» в связи с полученными секретными приказами меняют свои курсы; Бомбардировщики стратегической авиации на абсолютно всех базах получают приказ подняться в воздух с полной ядерной нагрузкой. Пилоты бомбардировщиков находятся в воздухе поочередно, чтобы постоянно нести военную вахту. Шесть дивизий были развернуты на Флориде, на военную базу в Гуантанамо на Кубе перебрасывались дополнительные войска.

22 октября по телевидению выступает Д. Кеннеди. Он подтвердил сведения о блокаде Кубы, рассказал о некоторых других мерах. Подчеркнул причины, которые и вызвали военные действия США. Кеннеди был уверен, что это только первоначальные шаги Америки относительно Кубы. Дальше будет хуже. Президент выступал в течение 20 минут. Все страны затаились в ожидании самого плохого. Тем временем военный министр США Р. Макнмара проводил подготовительные действия для бомбардировки и оккупации острова Куба. Для этого ему было необходимо 250 тысяч солдат, 90 тысяч бойцов морской пехоты и более ста десантных судов.

Никите Хрущеву тут же доложили о выступлении по телевидению президента США. Он знал и обо всех приготовлениях американского правительства благодаря хорошей разведке. Однако массовое телевидение и радиовещание умалчивало о происходящих событиях. Тем не менее работы по установке ракет продолжались. Для их окончания требовалось еще несколько дней. Хрушев мечтал о создании на Кубе мощной ракетной базы, но всячески противился угрозе войны. Руководитель Советского Союза пытался разрешить основную проблему: военная подготовка США — это блеф или реальность.

Уже 24 октября СССР заявляет решительный протест против блокады Кубы и других военных мероприятий США. Советский Союз настаивал на немедленном созыве Совета Безопасности ООН, Министром обороны СССР было приказано привести Вооруженные силы страны в состояние повышенной боевой готовности, аннулировать отпуска и пока отменить демобилизацию старших возрастов. По-прежнему СССР отрицал наличие на Кубе наступательного оружия. Правительство заявляло, что там находится только оружие, необходимое для самообороны. Куба начинает также готовиться к военным действиям. Фидель Кастро объявляет всеобщую мобилизацию. Советский представитель В. Зорин на срочно созванном заседании Совета Безопасности снова отрицает тот факт, что на Кубе находятся ракеты с ядерным оружием.

На Кубу были отправлены около 20 советских кораблей, первые из которых уже достигали линии блокады. Чтобы доказать свою непричастность ко всем развертывающимся событиям, Хрушев посещает вечером 23 октября Большой театр, прдгдпля, что за ним будут внимательно наблюдать.

Кеннеди отправляет Хрущеву послание, а котором просит соблюдать правила блокады. Президент подчеркивал, что Соединенные Штаты не хотят открывать огонь по советским кораблям. Об этом послании в СССР не узнал никто, кроме приближенных лиц Хрущева. Не было опубликовано и послание У. Тана, призывающего приостановить перевозку оружия на Кубу. Тем временем президент США получает от своей разведки сведения о том, что в Карибском море появились советские подводные лодки. Это представляло очень серьезную угрозу для американских авианосцев.

Понедельником 24 октября к линии блокады в 500 милях от Кубы приблизились два советских судна. Их прикрытием была подводная лодка. Американская сторона выпустила свой авианосец «Эссекс» с вертолетами, оснащенными для борьбы с подводными лодками. Р. Макнамара приказал: «Если возникнет необходимость, без раздумий атаковать советскую подводную лодку. Применять глубинные бомбы со слабыми зарядами для того, чтобы лодка всплыла на поверхность».

Однако глава Советского Союза, узнав о таком приказе, не стал рисковать. По его распоряжению советские суда остановились на линии блокады. Хрущев немедленно предложил Кеннеди встретиться. Президент США согласился, но с тем условием, что Советский Союз уберет с Кубы все свои ракеты. Американская разведка докладывала, что через несколько дней эти ракеты будут готовы к военным действиям. Америка продолжала наблюдать за тем, что происходит на территории Кубы, отправляя ежедневно в небо эскадрильи из восьми низко летящих американских самолетов. За советскими подводными лодками тоже постоянно велось наблюдение.

К Кубе подходили советские корабли. Приближаясь к линии блокады, они останавливались. Некоторым из них был отдан приказ возвратиться назад. А тем временем на Кубе продолжался монтаж ракетных установок. Чтобы разобраться на месте, на Кубу прилетает А. И. Микоян. Но происходит непредвиденный случай: сбивают американский самолет, и гибнет пилот. Хрущев боится, что Кастро может предпринять что-либо непредвиденное. Хрущев начинает угрожать Кеннеди, считая, что тот занимается «чистейшим бандитизмом!». Руководитель Советского Союза заявил, что сможет защитить свои права.

### 3. МИРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КАРИБСКОГО КРИЗИСА

Все больше нарастает напряжение, Кеннеди не выдерживает первым и отдает 26 октября приказ о подготовке к вторжению на Кубу. Вечером того же дня он получает от Хрущева письмо, выдержанное в более лояльных тонах. Глава Советского Союза смог убедиться в том, что военные действия США — это не блеф. Поэтому Хрущев просит Кеннеди не проявлять агрессивности, потому что *«если разразится война, то остановить ее будет не в нашей власти. Я сам участвовал в двух войнах и знаю, что война кончается только после того, как прокатится по всем городам и селам, сея повсюду смерть и разрушение»*.

Теперь уже Хрущев и не пытается отрицать наличие на Кубе советских ракет. Все оружие уже переправлено на Кубу, поэтому необходимость в блокаде отпадает. Тем более что ракеты были под контролем советских офицеров. Хрущев обещал, что они не будут применяться против США. Руко-

водитель Советского Союза понимал всю остроту ядерного нападения на Америку, и поэтому убеждал американского президента снять блокаду и не вторгаться на Кубу. В качестве ответного шага Хрущев обещал забрать и уничтожить ракеты и ядерное оружие, доставленное на Кубу Советским Союзом. В письме Хрущева Кеннеди были такие строки: *«Мы с вами не должны тянуть за концы каната, в котором вы завязали узел войны, потому, что, чем крепче мы оба будем тянуть, тем сильнее, стянется узел, и придет время, когда узел будет так туго стянут, что даже тот, кто завязал его, не в силах будет развязать, и придется разорвать... Давайте не только перестанем тянуть за концы каната, но примем меры к тому, чтобы узел развязать. Мы к этому готовы»*.

Это письмо вызывало на компромисс. Но уже на следующее утро, еще не дождавшись ответа Кеннеди, Хрущев отправляет новое письмо президенту Америки. В нем он требует от американцев убрать с территории Турции свои ракеты. И вообще глава Советского Союза предлагал встретиться с президентом Америки, чтобы на протяжении 2–3-х недель провести переговоры и убрать все недоговоренности. Такое предложение Кеннеди не устраивает, и он отвечает только на первое письмо Хрущева. В своем послании Кеннеди заявляет о своей готовности убрать кубинскую блокаду и не нападать на Кубу. Естественно, при условии, что СССР уберет из Кубы ядерное оружие. Но конфиденциальным источником президент США посылает Хрущеву сообщение, что, возможно, Америка и уберет ракеты из Турции, но только лишь после урегулирования Карибского кризиса, Кеннеди настаивает на том, чтобы Советский Союз немедленно прекратил все работы по установке ракет на Кубе и удалил их с острова. Президент давал понять главе СССР, что даже его сласть не в состоянии сдержать жесткую реакцию американцев на действия Советского Союза. Это послание советская пресса сумела опубликовать. По сути дела, это только подтвердило, что на Кубе действительно находятся советские ракеты, Хрущеву ничего не оставалось делать, как принять предложение президента Америки.

В письме от 28 октября глава Советского Союза уверял Кеннеди, что отдал приказ о демонтаже ракет и ядерного оружия на Кубе.

О переписке между Хрущевым и Кеннеди Кастро знал очень мало. Микоян познакомил его с последними новостями. Кастро не верил американцам и требовал прекращения полетов разведывательных самолетов США, торгового эмбарго и ликвидации на территории Кубы военно-морской базы США. Микоян приложил много усилий, чтобы урезонить Фиделя Кастро. Хрущев, чтобы не оставлять никаких сомнений в своем миролюбии, дал возможность американским экспертам осмотреть советские корабли и пересчитать увозимые в трюмах ракеты.

Неверно было бы утверждать, что Советский Союз проиграл Америке. Даже американский президент прекрасно это понимал. Кризис возник из-за непонимания как американских, так и советских руководителей. Однако они в решающую минуту смогли сохранить контроль за ходом событий, не давая им разрастись до состояния войны. Можно предполагать, что в руководстве как советской, так и американской стороны было много противников прекращения войны. Что удивительно, престиж и Кеннеди, и Хрущева поели урегулирования Карибского кризиса заметно возрос.

# ООП: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## План

1. История создания ООН как системы.
2. Главные органы ООН.
3. Направления деятельности ООН и ее органов.

## 1. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ООН КАК СИСТЕМЫ

Современный вид система Организации Объединенных Наций (называемой иначе ООН) приняла не сразу — этому предшествовал долгий процесс. Зародилась она свыше 100 лет тому назад и являлась и то время своеобразным механизмом управления мировым сообществом. Середина девятнадцатого века стала временем, когда возникали первые межправительственные международные организации. *Их появление обусловлено двумя причинами*, которые, между тем, взаимоисключают друг друга.

*Первая причина* — международные организации стали порождением буржуазно-демократических революций в государствах, которые видели свое будущее в национальной независимости.

*Второй причиной* стали успехи научно-технической, революции, которая дала толчок к взаимосвязанности и, конечно же, взаимозависимости многих стран.

Исторические источники сообщают о том, что во времена буржуазно-демократических революций во многих европейских странах самым важным лозунгом был лозунг неотъемлемости и незыблемости суверенитета народа и государства. Новый правящий класс, возникший после свержения правящей верхушки, намерен был создать свое независимое, мощное государство, и этим закрепить свое господство. В то же время шло быстрое развитие рыночных отношений, которое подстегивало ускорение научно-технического прогресса. А значит, шло интенсивное развитие и орудий производства.

Практически все экономически развитые страны решили объединиться, чтобы совместными усилиями и далее развивать экономику. Все они желали одновременно и суверенитета, и широкого сотрудничества с остальными независимыми державами. *Все это и привело к созданию новой формы межгосударственных взаимосвязей — международных межправительственных организаций*.

Первоначально у этих международных организаций цель была такова: контроль над процессами интеграции, т. е. контроль над различными видами отношений, которые бы связывали воедино как целые государства, так и их промышленные предприятия. Поначалу межправительственные организации выполняли функцию технически-организационную, а не политическую. Они стремились объединить как можно больше государств. Сотрудничали они в различных сферах. Обычно это были связь, транспорт и отношения с колониями.

До сегодняшнего дня историки не определяются в выборе времени возникновения первой международной организации. Правоведами-международниками чаще других называют Центральную комиссию судоходства по Рейну, которая образовалась в 1815 г. XIX век был богат на рождение так называемых квазиколониальных организаций. Известна одна из них — Западный Ириан. Эта организация просуществовала очень недолго, поэтому оставила по себе очень мало воспоминаний. Часто организовывались и международные административные союзы. Как раз они и стали подходящей формой развития

межправительственных организаций, став образцом для межправительственных организаций, которые использовали и опыт в делах сотрудничества государств в специальных областях. В течение целого века межправительственные организации строили работу по образцу административных союзов.

По на «сцену выступил» XX век. Он стал возмутителем спокойствия многих государств. Начало развития капитализма выявило свои противоречия, в итоге была развязана мировая война. Ей удалось не только задержать развитие международных организаций, но и стать причиной роспуска многих из них. И в то же время мировая война разбудила сознание многих прогрессивных политических деятелей мира. Они пришли к выводу, что возникла необходимость, в целях предотвращения войн, в создании международных организаций политической ориентации.

Нужна была глобальная межправительственная организация, которая сумела бы предотвратить войны и поддерживать мир.

В 1919 г. был создан проект, который лег в основу Лиги Наций, но, к сожалению, она не смогла стать эффективным инструментом политического и международного сотрудничества.

Если детально рассматривать время между Первой и Второй мировыми войнами, то можно заметить, насколько медленно разрабатывались проблемы организации международного мира и безопасности.

Зато Вторая мировая война дала мощный толчок правительственной и общественной инициативе по организации мира и безопасности. Люди не смогли спокойно смотреть на ее масштабы, методы террора, которые были в ходу у фашистских армий.

Еще с первых дней войны был поставлен вопрос о создании организации международной безопасности. Мировые правительства решили прийти к единому мнению.

И поныне никто не даст точного ответа на вопрос, кто же первым предложил создание Организации Объединенных Наций. *На Западе ученые считают, что причиной ее создания стал документ от 14 августа 1941 г. — Атлантическая хартия Рузвельта и Черчилля. В бывшем Советском Союзе исследователи неоднократно делали ссылку на Советско-польскую декларацию от 4 декабря 1941 г.*

В 1943 г. была созвана в Москве конференция союзных держав. Она стала одним из важных шагов на пути создания ООН.

В декларации от 30 октября 1943 г., подписанной представителями СССР, США, Великобритании и Китая, было провозглашено, что эти державы «признают необходимость учреждения в возможно короткий срок всеобщей Международной организации для поддержания международного мира и безопасности, основанной на принципе суверенного равенства всех миролюбивых государств, членами которой могут быть все такие государства — большие и малые».

ООН достаточно сильно отличается от прежних действующих международных организаций. К ее особенностям эле-

дует" отнести ярко выраженный политический характер. Он направлен исключительно на урегулирование вопросов мирным путем, на обеспечение безопасности всех стран. ООН очень компетентна во всех сферах межгосударственного сотрудничества.

Что же касается дальнейших разработок и подготовки новой международной межправительственной структуры, то сведения об этом легко можно найти во многих историко-правовых исследованиях. Большое значение имела конференция в Думбартон-Оксе (1944 г.). На ней были приняты основные принципы и параметры механизма деятельности будущей организации. В феврале 1945 г. в Ялте состоялась Крымская конференция. На ней присутствовали главы трех правительств — советского, британского и американского. Вместе они обсудили пакет документов, предложенных конференцией в Думбартон-Оксе. Участники внесли кое-какие дополнения и решили созвать в апреле 1945 г. очередную конференцию Объединенных Наций в США.

С 25 апреля по 21 июня 1945 г. проходила и конференция в Сан-Франциско. Она завершилась принятием учредительных документов Организации Объединенных Наций. Это произошло 24 октября 1945 г. Тогда же были переданы на хранение пятью постоянными членами Совета Безопасности и большинством других государств ратификационные грамоты, после чего решился вопрос о принятии Устава ООН.

С появлением новой международной организации многие страны связали создание прочного мира. Она также давала возможность развивать сотрудничество всех государств по пути экономического и социального развития. Ученые-исследователи отмечают, что при создании ООН у государств-союзников часто возникали трения по поводу объема компетенции этой международной организации. Для Советского Союза ООН становилась гарантией международного мира и безопасности, которая должна была не дать возможности человечеству развязать новую мировую войну. Союзники в этом поддерживали правительство СССР. Это дало возможность избежать конфликтов при создании Совета Безопасности. Этот орган имел большую компетентность в вопросах мира и безопасности. Однако советский проект Устава ООН, предложенный в Думбартон-Оксе, предусматривал несколько оговорок, среди которых была такая: «организация должна быть именно организацией безопасности и к ее компетенции не следует относить вопросы экономические, социальные и вообще гуманитарные, для этих вопросов должны быть созданы специальные, особые организации».

Однако позицию Советского Союза не поддерживали страны-союзники. Они рассматривали ООН как организацию широкий компетенции, содействующую сотрудничеству государств в области экономики, социального обеспечения, науки, культуры и т. п. Другими словами, ООН, по предложению западных держав, должна была контролировать интеграцию государств как в политических, так и в социально-экономических вопросах. Этой международной организации приписывалось быть компетентной во всех вопросах.

Многие государства не приняли такое предложение. Свои отказы они мотивировали нежеланием того, чтобы ООН могла контролировать основные сферы экономики. Особенно резко выступили СССР и Великобритания.

Советское правительство настаивало на том, что экономические отношения являются внутрисоюзным вопросом. А предложения о международно-правовом регулировании экономических отношений входят в противоречие с

принципами уважения государственного суверенитета и невмешательства во внутренние дела государств.

Великобритания стала выразителем позиции тех государств, которые полагали, что создание межправительственной организации в сфере экономики несовместимо с принципами рыночного либерализма. ООН, на их взгляд, не имела права вмешиваться во внутренние экономические связи государств и затрагивать интересы частных собственников.

Если в политической сфере государства-учредители пришли к единому мнению, то в сфере социально-экономической у них не было единства. Высказывались два абсолютно противоположных подхода — о широкой компетенции Организации в этом вопросе и о неправомерности ее полномочий в сфере межгосударственного социально-экономического развития. Этот вопрос решался достаточно долго, пока стороны не пришли к компромиссному решению: ООН наделялась функцией координации межгосударственного социально-экономического сотрудничества. Задачи координации были сформулированы в общей форме. Их выполнение было возложено на Экономический и Социальный Совет (ЭКОСОС). Он предполагал не очень большими полномочиями в отличие от Совета Безопасности. Поэтому ему не удалось стать серьезным центром сотрудничества государств в социально-экономических вопросах.

В данной области международных отношений были свои сложности, однако здесь существовало очень много межгосударственных взаимосвязей. В связи с этим невозможно было из единого центра координировать экономическое межгосударственное сотрудничество. Государства сошлись на мнении, что проще произвести функциональную децентрализацию.

Страны были вынуждены согласиться с созданием системы межправительственных институтов, потому что структурные параметры самой ООН были недостаточны. Эта система включала в себя многие существующие и только что созданные межправительственные организации.

В этом вопросе учитывался опыт Лиги Наций, что отразилось на Уставе ООН. В его ст. 57 и 63 были продекларировано, что специализированные межгосударственные учреждения устанавливают связь с ООН в порядке заключения специальных соглашений с ЭКОСОС ООН.

В результате такого Устава все специализированные межгосударственные учреждения имели право быть самостоятельными межправительственными организациями. Они были связаны с ООН благодаря сотрудничеству и координации действий, но никак не будучи зависимыми.

В 1946 г. в состав ООН вошла Международная организация труда (Женева 1919 г.) — МОТ, в 1947 г. — старейшая международная организация — Международный союз электросвязи (МСЭ, 1865 г., Женева), в 1948 г. — Всемирный почтовый союз (ВПС, 1874 г., Берлин), в 1961 г. — Всемирная метеорологическая организация (ВМО, 1878 г., Женева). Эти годы характеризуются созданием и новых межправительственных структур. 1944 г. стал годом образования финансово-экономической группы системы ООН. Начал свою работу Международный валютный фонд (МВФ), в задачи которого входило обеспечивать упорядоченные отношения в валютной области и преодолевать конкурентное обесценивание валют. Приступил к работе и Международный банк реконструкции и развития (МБРР). В его функции входило оказывать помощь восстановлению и развитию государств-членов. Чуть позже МБРР, в результате слияния с другими международными финансовыми структурами, перерос в Мировой банк (МБ). В

МБ входило три структуры, у которых были похожие механизмы и сходные функции: сам ММРР, Международная финансовая корпорация (МФК, 1956 г.), главной целью которой было оказание помощи в финансировании частных предприятий, а также Международная ассоциация развития (МАР, 1960 г.), в функции которой входило предоставление помощи развивающимся странам на льготных условиях. И поныне МБ тесно сотрудничает и функционирует с МВФ, а все его организации имеют соглашения о сотрудничестве в ООН.

В 1946 г. возникли такие межправительственные организации: Организация Объединенных Наций по вопросам просвещения, науки и культуры (ЮНЕСКО, Париж), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ, Женева) и Международная организация ЮО делам беженцев ООН (ИРА, прекратила свое существование в 1952 году). Тот год стал годом установления контактов с Организацией Объединенных Наций по вопросам продовольствия и сельского хозяйства (ФАО, Рим, 1945 г.). Международная организация гражданской авиации (ИКАО, Монреаль, 1944 г.) в 1947 г. получила статус специализированного учреждения. Потом процесс создания специализированных учреждений слегка приостановился, и только в 1958 г. возникла Международная морская организация (ИМО, Лондон), в 1967 г. — Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС, Женева), в 1977 г. — Международный фонд сельскохозяйственного развития (ИФАД). Позже всех была образована Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО). Она была создана в 1967 г. как вспомогательный орган ООН. Еще в 1975 г. ее члены приняли решение о ее преобразовании в специализированное учреждение ООН. Началась работа по созданию утвержденного документа — Устава. И только в 1985 г. после ратификации Устава 80 государствами-членами ЮНИДО получила этот статус.

В системе ООН международные организации МАГАТЭ и ГАТТ имеют существенные различия. Международное Агентство по атомной энергии (Вена, 1956 г.) так и работает под эгидой ООН. Это возможно благодаря тому, что Агентство контактирует с ООН не через ЭКОСОС, а через Генеральную Ассамблею. У Генерального соглашения по тарифам и торговле несколько сложнее отношения, потому что формально оно не относится к специализированным учреждениям ООН, хотя и связано с ней через соглашения с Конференцией по торговле и развитию (К)НКТАД, 1966 г.) и группой МБ. Все ускоряющееся развитие ГАТТ дает повод думать, что необходимо создавать новую международную организацию в области торговли.

ООН имеет большое количество различных подведомственных специализированных учреждений, что влечет за собой необходимость создания межправительственных институтов особого рода, Международное экономическое и социальное сотрудничество не стоит на месте, постоянно меняя свои формы; изменяются и потребности государств. Кроме того, на него оказывает влияние и различные внешние факторы, такие как: Национально-освободительное движение колониальных народов, которое возросло во второй половине 20 в.; проблемы, которые обществом были отнесены к разряду глобальных — демографическая, энергетическая, продовольственная и экологическая, предотвращение ядерной войны.

Соответственно изменилась структура системы ООН. В рамках самой ООН возникли вспомогательные органы со структурой и функциями межправительственных организаций. Им было дорочно самостоятельное финансирование. Среди

этих вспомогательных органов особое место занимает Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ, 1946 г.), который был создан в целях оказания помощи детям послевоенной Европы, а чуть позже для помощи детям колониальных и постколониальных стран. Затем не последнюю роль играет Конференция по торговле и развитию (ЮНКТАД, 1966 г.). Она должна благоприятствовать торговле между теми странами, которые находятся на различном уровне экономического развития. В задачи Программы развития ООН (ПРООН, 1965 г.) входит оказание технической и прединвестиционной помощи развивающимся странам.

## 2. ГЛАВНЫЕ ОРГАНЫ ООН

*В настоящее время сформировалась неизменная система ООН, включающая в себя главные органы:*

Генеральную Ассамблею ООН,  
Совет безопасности ООН,  
Экономический и Социальный Совет ООН,  
Совет по Опекунству ООН,  
Международный Суд ООН,  
Секретариат ООН.

*В систему также входят и специализированные учреждения:*

Международный валютный фонд,  
Международный банк реконструкции и развития,  
Международная финансовая корпорация,  
Международная ассоциация развития,  
Международная морская организация,  
Международная организация гражданской авиации,  
Международная организация труда,  
Международный союз электросвязи,  
Всемирный почтовый союз,  
Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры,  
Всемирная организация здравоохранения,  
Всемирная организация интеллектуальной собственности,  
Организация Объединенных Наций по промышленному развитию,  
Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций,  
Всемирная метеорологическая организация,  
Международный фонд сельскохозяйственного развития,  
Международное агентство по атомной энергии.

## 3. НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООН И ЕЕ ОРГАНОВ

Чтобы определить направления деятельности ООН, необходимо рассмотреть профили различных ее органов и учреждений системы. Рассматривать нужно деятельность каждого органа отдельно, иначе невозможно будет до конца понять направленность этой организации.

Генеральная Ассамблея ООН обладает очень большими полномочиями. Согласно Уставу, в ее полномочия входит обсуждение любого вопроса или дела, даже тех из них, которые относятся к функциям различных органов ООН. Она имеет право, за исключением ст. 12, советовать членам ООН и Совету безопасности по любому из рассматриваемых вопросов. Ей вменяется в обязанность рассматривать общие принципы со-

трудничества в деле поддержания международного мира и безопасности. Особый упор делается на принципы, которые регулируют вооружение и разоружение. Генеральная Ассамблея должна рекомендовать в этом случае свои решения. Она обязана выносить на обсуждение вопросы, которые имеют отношение к поддержанию международного мира и безопасности независимо от страны, предложившей ей такой вопрос для вынесения решения. Даже если это будет страна не член ООН. Однако Генеральная Ассамблея вынуждена советоваться с Советом безопасности по всем этим вопросам, передавая ему для рассмотрения до и после обсуждения все дела.

Однако Генеральной Ассамблее не дано права давать рекомендации по поводу возникающих ситуаций в том случае, если Совет безопасности, ведущий эти дела, не требует вмешательства этой организации. Генеральная Ассамблея проводит исследования и дает рекомендации, помогая тем самым сотрудничеству в различных областях: *экономической, социальной, образовательной, здравоохранения и культуры*. Она также помогает обеспечивать права человека и основные свободы для всех без исключения людей, независимо от расы, пола, языка и религии. В обязанности Генеральной Ассамблеи входит просмотр ежегодных и специальных докладов Совета безопасности, а также докладов других органов ООН. Организация уполномочена рассматривать и утверждать бюджет ООН. Она может только рекомендовать, но не настаивать на принятии решений членами ООН; это не касается вопросов бюджета и проведения процедур. Согласно рекомендациям Совета безопасности, Генеральная Ассамблея может назначить Генерального секретаря ООН, принимать новых членов, решать вопросы приостановления-осуществления прав и привилегий государств-членов, и исключать из ООН. Генеральная Ассамблея имеет право избирать непостоянных членов Совета безопасности, членов ЭКОСОС, Совета по Опеке, Международного Суда ООН.

*Совет безопасности ООН* — это главный непрерывно действующий политический орган ООН. На него по Уставу ООН ложится основная ответственность за поддержание международного мира и безопасности. У Совета большие полномочия в деле мирного урегулирования международных споров. Он обязан не допустить военных столкновений между государствами, пресекать акты агрессии и другие нарушения мира; призван восстанавливать мирные отношения. По Уставу ООН только Совету безопасности даны полномочия проводить операции с использованием Вооруженных сил ООН, а также решать вопросы, которые напрямую связаны с созданием и использованием Вооруженных сил ООН. Это — определение задач и функций Вооруженных сил, их численности и состава, структуры командования, сроков пребывания в районах операций, а также вопросы финансирования. Чтобы оказать давление на государство, которое пытается своими действиями создать угрозу международному миру, Совет имеет право применить меры (без задействования Вооруженных сил). Это может быть полное или частичное прерывание связей, как экономических, так и железнодорожных, морских, воздушных, почтовых, а также полный разрыв дипломатических отношений. Если такие меры не будут эффективны, то Совету разрешено использовать в своих целях воздействие воздушных, морских и сухопутных Вооруженных сил. Совет может проводить демонстрацию, блокаду и поенные операции.

Совет может рекомендовать, кого следует включить в члены ООН или, наоборот, исключить из них по причине сис-

тематического нарушения принципов Устава ООН. Совет имеет право давать рекомендации Генеральной Ассамблее ООН по поводу назначения Генерального секретаря ООН, может выбирать членов Международного Суда ООН принимать меры для исполнения решений Суда, которые государства отказались выполнить. По Уставу Совет может принудить выполнять юридически обязательные решения.

*Экономический и Социальный Совет ООН (ЭКОСОС)* — один из главных органов ООН. В его функции входит координация экономической и социальной деятельности ООН, специализированных учреждений ООН, а также ее многочисленных органов. Все это проводится под руководством Генеральной Ассамблеи.

В функции ЭКОСОС входит координирование и развитие сотрудничества государств с различным социальным строем, налаживание экономического развития, мировой торговли, индустриализации, а также помогать осваивать природные ресурсы, обеспечивая международную защиту прав и свобод человека, положение женщин, народонаселение, социальное обеспечение, предупреждая преступность и т. д. Согласно Уставу ООН ЭКОСОС обязан составлять доклады, выносить рекомендации по всем вопросам. Это касается международного, экономического, социального, культурного сотрудничества государств. ЭКОСОС должен всячески содействовать соблюдению и уважению прав человека. В его обязанности входит созыв международных конференций и симпозиумов, заключение соглашений со специализированными учреждениями ООН, ЭКОСОС — это своеобразный центральный форум для обсуждения международных экономических и социальных проблем глобального и межотраслевого характера. Он вырабатывает рекомендации в отношении политики по этим проблемам, контролирует и оценивает осуществление общей стратегии и выполнение первоочередных задач. В обязанности ЭКОСОСа входит обеспечение общей координации деятельности организаций и системы ООН.

*Совет по Опеке ООН* работает под руководством Генеральной Ассамблеи ООН. В его обязанности входит просмотр отчетов, предоставленных властями, которые управляют соответствующими территориями. Также Совет по Опеке ООН обязан принимать петиции и рассматривать их, однако должен консультироваться с управляющей властью. Совет по Опеке устраивает периодические посещения соответствующих территорий, находящихся под опекой, предварительно согласовав сроки с управляющей властью; предпринимает все перечисленные действия в соответствии с условиями соглашений об опеке. Совету поручено разрабатывать анкету относительно политического, экономического и социального прогресса, а также прогресса в области образования. Управляющая власть каждой территории, находящейся под опекой, входящей в компетенцию Генеральной Ассамблеи, представляет последней ежегодные доклады на основе этой анкеты. В итоге освободительных войн большей частью подопечные территории стали независимыми. Это значит, что из 11 таких территорий, у которых Совет был попечителем, на данный момент осталась одна — Тихоокеанские острова (под опекой США). Членами Совета являются Россия, США, Великобритания, Франции и Китай, фактически не участвующий в работе Совета.

*Международный Суд ООН* — это основной судебный орган ООН. Это его главное предназначение. У этого органа есть множество особенностей. Гласной из них является то, что Международный Суд ООН рассматривает дела сторон, коими являются исключительно государства, а не крупные фирмы,

тем более частные лица. Обращение в этот Суд является чисто номинальным: государства передают на разрешение Суда соглашения, которые уже состоялись между ними — соглашения-компромиссы. Существует ряд государств, которые тем не менее считают юрисдикцию Суда обязательной. К этим странам относится и Россия. Суд должен принимать решения согласно действующему международному праву, руководствуясь международными конвенциями, международными обычаями, общими принципами закона, которые признаны цивилизованными странами. В качестве вспомогательных средств Суд

может использовать судебные решения и доктрины наиболее квалифицированных специалистов по публичному праву всех существующих государств.

*Секретариат ООН* — это орган, который обязан обслуживать работу других органов ООН и помогать в реализации их планов, рекомендаций и решений. Секретариат несет административно-технические функции ООН. В его обязанности входит подготовка некоторых материалов, переводы, распечатка и печать документов, распространение докладов, резюме и прочих документов.

## ГОСУДАРСТВО, ГОСУДАРСТВЕННОЕ УСТРОЙСТВО И ПРАВОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ

### План

1. Определение государства.
2. Характеристика первобытного строя.
3. Понятие государства и его основные признаки.
4. Формы государственного устройства.
5. Гражданское общество и государство.
6. Социальное государство.
7. Роль государства в политической системе общества.
8. Государство и право в их соотношении и взаимодействии.
9. Влияние государства на право.
10. Влияние права на государство.
11. Возникновение и развитие идеи правового государства.

### 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВА

Определение государства зависит от того, кто является автором концепции. К примеру, марксистская концепция гласит, что государство — это своеобразный аппарат подавления одного класса другим. У Ленина отличная от Маркса и Энгельса концепция. По его мнению, государство представляет собой машину, которая поддерживает господство одного класса над другим. Согласно теологической (божественной) концепции государство является порождением Божьей воли. Отсюда следует, что правитель становится наместником Бога на земле, поэтому все его распоряжения и указы должны беспрекословно выполняться. При этом обязательна передача власти по наследству. А вот согласно патриархальной концепции, государство представляет собой разросшуюся семью. Отсюда следует, что правитель становится отцом семейства.

### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВОБЫТНОГО СТРОЯ

Всем давно известно, что государство не всегда существовало. Первоначально люди жили в догосударственном обществе. Это общество позже называли первобытнообщинным строем. Основой экономики во время такого строя было присваивающее хозяйство. Присваивались продукты природы. Это происходило с помощью рыболовства, охоты и собирательства. Человек знал о разделении полов. Даже в таком строе существовали определенные табу на тесные отношения с близкими родственниками, что доказывает наличие у первобытных людей зачатков сознания. Люди уже умели накапливать

знания, а затем передавать их новым поколениям, что приводило к постепенному совершенствованию каждого последующего поколения.

В первобытнообщинном строе существовала иерархия отношений: главенствующее положение занимали вожди, которые руководили всем в мирное время. В период военных действий выбирались военачальники. Существовали также жрецы, шаманы, которые помогали людям разобраться с непонятными явлениями природы. Также известны старейшины, к которым относились бывшие вожди и военачальники. Воины защищали своих соплеменников.

### 3. ПОНЯТИЕ ГОСУДАРСТВА И ЕГО ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ

**Государство** есть продукт развития общества, продукт непримиримости классовых противоречий. Государство появляется там и тогда, где и когда общество делится на эксплуататоров и эксплуатируемых, а классовые противоречия объективно не могут быть примирены. Везде и всегда вместе с ростом и укреплением этого деления возникает и развивается особый институт-государство, которое никоим образом не представляет собой силы, извне навязанной обществу. Государство есть продукт общества на известной стадии развития; государство есть признание, что это общество запуталось в неразрешимых противоречиях, раскололось на непримиримые противоположности, избавиться от которых оно бессильно. Нужна была сила, которая бы умерила столкновения, держала общество в границах «порядка». И эта сила, происшедшая из



общества, ставшая себя над ним, все более и более отчуждающаяся от него, есть государство.

*Возникновение государства* — это приспособление общества к новым условиям, которое не устраняет того, что произошло в производстве (т. е. в экономике), а — наоборот, служит тому, чтобы новые экономические отношения частной собственности сохранялись, поддерживались, развивались. Экономические отношения — базис, причина всех трансформаций, протекающих в надстройке, к которой относится и государство.

Государство есть особая организация политических сил, находящихся у власти.

*Государства отличаются от родоплеменной организации следующими признаками.*

*Во-первых*, публичной властью, не совпадающей со всем населением, обособленной от него. Особенность публичной власти в государстве состоит в том, что она принадлежит лишь экономически господствующему классу, является политической, классовой властью. Эта публичная власть опирается на особые отряды вооруженных людей — первоначально на дружины монарха, а в дальнейшем — на армию, полицию, тюрьмы и другие принудительные учреждения; наконец, на чиновников, специально занятых управлением людьми, подчинением последних воле экономически господствующего класса.

На содержание публичной власти и ее аппарата (чиновников, армии, полиции, тюрем и т. д.) с населения собираются налоги, которые были известны родовому строю.

*Во-вторых*, разделением подданных не по кровнородственному, а по территориальному признаку. Вокруг укрепленных замков монархов (королей, князей и т. д.) под защитой их стек селилось торгово-ремесленное население, росли города. Здесь же селилась и богатая наследственная знать. Именно в городах, прежде всего, люди связаны были не кровнородственными, а соседскими отношениями. С течением времени кровнородственные спязи заменяются соседскими и в сельской местности.

Причины и основные закономерности образования государства были едиными для всех городов нашей планеты. Однако в разных регионах мира, у разных народов процесс образования государства имел свои особенности, подчас весьма существенные. Они были связаны с географической средой, конкретными историческими условиями, в которых создавались те или иные государства. Классической формой является возникновение государства в силу действия только внутренних факторов развития данного общества, расслоение на antagonистические классы. Данную форму можно рассмотреть на примере Афинского государства. Впоследствии по этому пути шло формирование государства и у других народов, например у славян. Возникновение государства у афинян является в высшей степени типичным примером образования государства вообще, потому что оно, с одной стороны, происходит в чистом виде, без всякого насильственного вмешательства, внешнего или внутреннего, с другой стороны, потому что в данном случае весьма высоко развитая форма государства — *демократическая республика* — возникает непосредственно из родового строя, и, наконец, потому, что нам достаточно хорошо известны все существенные подробности образования этого государства. В Риме родовое общество превращается в замкнутую аристократию, окруженную многочисленным населением, стоящим вне этого общества, бесправным, но несущим обязанности плебея, победа плебея — взрывает старый родовый строй и на его развалинах воздвигает государство, в котором скоро совершенно

растворяются и родовая аристократия, и плебс. У германских победителей Римской империи государство возникает как непосредственный результат завоевания обширных чужих территорий, для господства, над которыми родовый строй не дает никаких средств. Следовательно, нередко процесс формирования государства «подталкивается», ускоряется внешними для данного общества факторами, например война с соседними племенами или уже существующими государствами. В результате завоевания германскими племенами обширных территорий рабовладельческой Римской империи родоплеменная организация победителей, находившаяся на стадии военной демократии, быстро переродилась в *федеральное государство*.

#### 4. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УСТРОЙСТВА

Форма государственного устройства определяется внутренним строением органов государственной власти и управления, принципами и взаимодействием друг с другом этих органов и объемами их полномочий.

*Унитарное* — основная масса населения — одна, строгая соподчиненность уровней власти друг другу. Единственная система права, федеративных законов и иных нормативных актов.

*Федеративное* — сложное многонациональное государство, состоящее из союза когда-то суверенных государств, ныне находящихся в федерации и обладающих некоторыми суверенными правами (но не суверенитетом). Здесь непростая судебная, финансовая система, так как субъекты федерации на своей территории выбирают главу субъекта, законодательные и исполнительные органы (например, свои суды).

*Конфедерация* — сложное устройство, временный союз суверенных государств, созданный для решения каких-либо временных локальных задач (военные, экономические, таможенные союзы).

#### 5. ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО И ГОСУДАРСТВО

Государство — важнейший орган политической власти в любом обществе. Если в отношении господствующих классов государство выступает как особый орган, управляющий общими делами этих классов, то в отношении их противников (в эксплуататорском обществе — в отношении к большинству населения) — как орудие управления и подавления. *Характер и цели государства определяются*, в конечном счете, *экономическим строем общества*; как политическая надстройка над базисом государство играет важную роль в жизни общества, оказывая, в частности, обратное воздействие на ход экономического развития.

Государство — важнейшее, но не единственное звено в системе политических организаций классового общества: в НОР входят также партии и другие организации. Однако имеем государству принадлежит высшая власть в обществе (суверенность государственной власти). Верховенство государственной власти конкретно выражается в универсальности (ее властная сила распространяется на все население и общественные организации данной страны), прерогативах (государственная власть может отменить любое проявление всякой другой общественной власти), а также в наличии таких средств воздействия, которыми никакая другая общественная власть не располагает (например, монополия законодательства, правосудия).



Как ни различны исторические формы государства, его сущность, природа его отношений с обществом — это государство политических сил, находящихся у власти.

В ходе истории государство приобретает по отношению к базису значительную, хотя и относительную самостоятельность. Его самостоятельное воздействие на основные сферы жизни общества (в том числе на экономику), исторические и социальные процессы весьма существенно осуществляется в разных направлениях, т. е. государство может способствовать развитию общественных отношений или, наоборот, тормозить его. По мере усложнения государственно-организованного общества роль этого воздействия возрастает.

Последовательное становление демократического гражданского общества требует цивилизованности взаимоотношений личности и государства, гармонизации отношений в обществе. В сфере политических отношений государство по праву занимает ведущее место, при этом оно обусловлено гражданским обществом, т. к. его деятельность определяется выполнением общих дел, вытекающих из природы всякого общества.

В последнее время можно услышать множество суждений о том, что такое гражданское общество. Надо полагать, что есть способ организации экономических, производственных отношений и соответствующих производственных сил совокупности отношений, возникающих в процессе пользования, владения и распоряжения собственностью, функционирования общественных объединений, средств массовой информации, воспитательных, образовательных, научных, культурных предприятий и учреждений.

Гражданское общество в лице самостоятельных ассоциаций людей (религиозных, общественных, политических партий, профессиональных союзов, кооперативов и т. п.), призванных выражать и защищать их групповые и индивидуальные интересы и права, становится в особые политические отношения с государством.

*Чем более развито гражданское общество, тем больше оснований для функционирования демократических форм государства. И, наоборот, чем меньше развито гражданское общество, тем больше оснований для наличия авторитарных и тоталитарных режимов власти. Развитость гражданского общества определяется не только степенью охвата слоев населения, сколько уровнем развития свободы личности, признаваемой в этом обществе.*

*В гражданском обществе государство обеспечивает полную правовую защиту всем собственникам, объявляет ее неприкосновенной, при возможном отчуждении собственности и случае общественной необходимости гарантируется ее возмещение, национализация собственности не допускается.*

*Труд свободен и поощряется как государством, так и обществом, принудительный труд запрещается, гарантируется свобода индивидуального и коллективного труда. Государство создает условия для полной трудовой занятости населения, осуществляет программу профессионального обучения и переквалификации, выплачивает пособия по трудовой подготовке и по безработице.*

## 6. СОЦИАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО

По мере развития буржуазного общества и в теории, и в практике преобладает подход, ориентированный на усиление социальной функции государства, направленной на согласование и погашение порождаемой рыночными отношениями

Однако обществу стран СНГ навязываются теории консервативного толка, где социальная роль государства сведена к минимуму. В современном мире это уже пройденный этап. Тем более неприемлемы также теории в нашем обществе, которое долгое время было ориентировано на социалистические принципы равенства и справедливости. И хотя эти принципы носили в основном популистский, демагогический характер, общественное сознание формировалось именно на их основе.

Освобождая общество от тотальной опеки государства, НЕЛЬЗЯ все же низводить его до роли «ночного сторожа». В условиях коренной ломки всех общественных структур именно государство должно стать консолидирующим началом, призванным создавать новые политические, экономические, социальные отношения. Без воздействия государства невозможно реальное преобразование общества. Особенно важна его деятельность в сфере защиты прав человека, направленная на смягчение негативных последствий рыночных реформ. *Задача социального государства состоит в перераспределении доходов между различными слоями общества через систему налогов, государственный бюджет, специальные социальные программы.*

В качестве долговременной, перспективной цели государство должно стремиться к выравниванию положения людей, хотя достижение фактического, а не только юридического равенства — задача в исторически обозримые сроки невыполнимая. Это не означает отрицание идеи равенства, содержащей в себе огромный нравственный потенциал.

Определение путей развития нашего общества, обоснование пределов вмешательства государства в экономическую и социальные сферы, его регулирующей роли в распределении собственности, усилении социальной функции государства и возращении его ответственности за создание своим гражданам достойных условий жизни — актуальные задачи правовой науки.

## 7. РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВА

Основное место и роль государства в политической системе общества определяется рядом особенностей, позволяющих говорить о том, что государство — основной элемент системы.

*Во-первых*, именно государство является организацией всего многонационального народа стран СНГ, т. е. организацией всех без исключения членов общества, вне зависимости от их социального, имущественного положения, расовой и национальной принадлежности, рода, характера занятий и т. п. Таким образом, государство, будучи организацией всего народа, обладает гораздо более широкими социальными возможностями, чем каждый из других структурных элементов системы, взятых в отдельности.

*Во-вторых*, государство как официальный представитель воли народа создает предпосылки для развития всех форм собственности.

*В-третьих*, государство располагает особым государственным аппаратом, органы которого, в отличие от остальных структурных элементов, наделяются государственно-властными полномочиями. Такими полномочиями обладает система правоохранительных органов, в которую входят органы внутренних дел, прокуратуры, безопасности, которые выполняют функции принуждения.

*В-четвертых*, в отличие от других элементов политической системы, государство располагает системой издания орга-

дами государства, в пределах своих компетенций, нормативно-правовых актов, а также системой контроля за их исполнением. Хотя общественные организации также наделены правом издания нормативных актов, однако, последние не носят общеобязательного характера и распространяются только на членов данной общественной организации.

*В-пятых*, государство является единственной организацией, обладающей суверенитетом, т. е. верховенством государственной власти по отношению ко всем гражданам, ко всем Негосударственным организациям. Обладая суверенитетом, государство организует само себя и издает общеобязательные правила, поведения (законы).

*Таким образом, государство занимает особое место в политической системе общества и играет в ней основную роль.*

## 8. ГОСУДАРСТВО И ПРАВО В ИХ СООТНОШЕНИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

**Право** — это система установленных и признанных государством норм, которые регулируют общественные отношения, формально закрепляют меру свободы, равенства и справедливости в соответствии с волей населения страны и обеспечиваются всеми мерами легального государственного воздействия.

Традиционно в науке по вопросу о соотношении государства и права различались два подхода. *Первый — этатистский*, исходивший из приоритета государства над правом. Согласно этому подходу, право рассматривалось как продукт государственной деятельности, как его (государства) следствие. Такой подход имел широкое распространение в отечественной юридической литературе. Считалось, к примеру, что право находится в подчиненном отношении к государству. Фактическим условием для данного подхода служила политическая практика, склонная видеть в праве некий придаток государства. Теоретической предпосылкой являлось формально-нормативное отношение к понятию права как совокупности норм, издаваемых государством.

*Другой взгляд* на соотношение государства и права утвердился в русле естественно-правовых воззрений. Сторонники так называемой школы естественного права полагали, что, кроме права, которое устанавливает государство, существует *естественное право*, присущее человеку от рождения. Это право на жизнь, свободу, равенство и т. д. И следовательно, естественное право (сумма естественных, вечных, неотчуждаемых и неизменяемых прав человека) — это высшее право по отношению к действующему праву (законы, обычаи, прецеденты), это право, поглощающее в себе разум и вечную справедливость. В рамках данной теории разделяются *права и закон*.

Есть и *третья точка зрения* на рассматриваемую проблему, позволяющая в определенной мере интегрировать взгляды сторонников отмеченных позиций и в то же время избежать крайностей в оценке связи государства и права.

Согласно этому подходу, связь между государством и правом не имеет столь однозначного причинно-следственного характера, государство порождает право или из права рождается государство. Она (связь) видится более сложной и носит характер двусторонней зависимости; *государство и право друг без друга не могут существовать, а значит, между ними имеется функциональная связь*.

Рассматриваемый подход позволяет тем самым выявить глубинные связи между государством и правом, избежать од-

носторонности, понять, что, дает право государству, и в то же время выяснить истинную роль государства в обеспечении права. Анализ такого рода зависимостей имеет принципиально важное значение для всей общественной практики.

Признание двустороннего характера связи между государством и правом позволяет исключить интерпретацию данного вопроса в духе узконормативного подхода к пониманию права («право исходит от государства» и т. п.). В то же время при данном подходе роль государства по отношению к праву не нивелируется, как это вытекает из некоторых концепций так называемого широкого правопонимания. Государственный нигилизм в такой же мере опасен, как нигилизм правовой. Связь государства и права представляется иной: государство не порождает право, не производит его, а является, с одной стороны, зависимой, подчиненной ему силой, а с другой — мощным средством, поддерживающим и усиливающим мощь права, его потенциал в общественной системе. Государство использует право в качестве средства управления общественными процессами, но лишь в той мере, в какой само право это ему позволяет.

## 9. ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВА НА ПРАВО

Государство является непосредственным фактором установления и признания правовых норм и главной силой, их осуществления. Государственная власть имеет конструктивное значение для самого бытия права как особе институционального образования. Она присутствует в праве и как бы проникает в самую суть права.

Государство опекает право, использует его потенциал для достижения целей государственной политики. В то же время влияние государства на право не следует абсолютизировать и рассматривать в духе этатистских («государственнических») воззрений, признающих право исключительно инструментом (средством) государства, его признаком или атрибутом. *Не только государство, но и право обладает относительной самостоятельностью*, собственными, внутренне присущими ему закономерностями формирования и функционирования, из чего следует, что право имеет по отношению к государству самостоятельное значение. Если и допустимо рассматривать право в качестве инструмента государства, то лишь подчеркнув, что и государство в той же мере является инструментом по отношению к праву.

Наиболее осязаемое воздействие государства на право проявляется в сфере правотворчества и правореализации. Право формируется при непосредственном участии государства. Однако государство не столько формирует право, сколько завершает правообразовательный процесс, придавая праву определенные юридические формы (нормативный юридический акт, судебный или административный прецедент и др.). В этом смысле государство не является его (права) начальной, глубинной причиной. *Государство создает право на институциональном уровне*. Причины же возникновения права коренятся в материальном способе производства, характере экономического развития общества, его культуре, исторических традициях народа и пр. Недооценка этого принципиально важного положения ведет к тому, что единственным и определяющим источником права признается государственная деятельность. Именно в этом и заключался основной порок юридического позитивизма. Государство признавалось учредителем права, в буквальном смысле считалось, что оно творит право.

Вряд ли можно согласиться с имеющими распространение в юридической теории взглядами, согласно которым образование права рассматривается в полном отрыве (изолированно) от государства. Вне и помимо конструктивной деятельности государства существование права как институционального образования немислимо. Вместе с тем роль государства в правообразовательном процессе достаточно специфична. По-настоящему государство вмешивается в правообразовательный процесс лишь на определенных его стадиях. Отсюда **творческая роль государства в отношении образования права заключается в следующем.**

**1. В осуществлении правотворческой деятельности.** Государство в соответствии с познанными законами общественного развития, закономерностями стихийного правообразования определяет потребность в юридической регламентации тех или иных отношений (деятельности), определяет потребность в наиболее рациональной юридической форме (закон, акт исполнительной власти и др.) и учреждает общие нормы, предавая им авторитетом государственной власти формально-юридический, всеобщий характер. В буквальном смысле это означает, что государство устанавливает нормы права (предписания общего характера).

**2. В санкционировании государством норм, которые не имеют (не несут) прямого государственного характера.** Для некоторых правовых систем такой способ «производства» права является преобладающим. Так, образование мусульманского права характеризовалось как раз тем, что государство санкционировало главным образом те нормы, которые выработаны были мусульманской доктриной.

**3. В признании юридически обязательными регуляторами поведения фактически сформировавшихся и существующих отношений и связей** (соответствующих им видов деятельности), вследствие чего эти связи и отношения получают юридическое значение. Формируется так называемое обычное и прецедентное право, признаются в качестве общих норм положения нормативных договоров.

Государство, таким образом, обеспечивает развитие всей системы источников права. Сообразуясь с социально-экономическими потребностями, политической ситуацией в обществе, государство в значительной мере оказывает влияние на выбор типов, государственно-юридических средств обеспечения правового поведения. В этом смысле можно сказать, что государство управляет правовой средой общества, обеспечивает ее обновление соответственно духу времени.

Достаточно значимой представляется роль государства в обеспечении реализации права. Исторический опыт убедительно свидетельствует о том, что вне и помимо государства использование его ресурсов, осуществление правовых установлений было бы вообще невозможно. *Назначение государства как раз и проявляется в том, что оно своей деятельностью призвано создавать фактические, организованные юридически предпосылки для использования гражданами, их организациями предоставленных законом возможностей в целях удовлетворения самых разнообразных интересов и потребностей.* Активное! 1) государства — необходимое условие утверждения принятого начал в общественной жизни. Государство обязано проявлять эту активность, иначе оно не соответствует своему предназначению, вследствие чего государственная власть утрачивает легитимный характер.

*Государство, далее, обеспечивает охрану права и господствующих правовых отношений.* Государственное принуждение является постоянно существующей гарантией, которой

подкрепляется право. За ним всегда стоят сила, авторитет государства. Уже сама угроза государственного принуждения охраняет право. Тем самым упрочивается правопорядок, создается режим наибольшего благоприятствования для конструктивных действий социальных субъектов.

Государство, следовательно, способствует распространению права в социальном пространстве, оно обязывает участников общественных отношений действовать по праву, исключать противооправные подходы в достижении общественно значимых результатов.

Несомненно, объективно существуют пределы воздействия государства на право. И, прежде всего, это обусловлено регулятивным потенциалом самого права, возможностями государства, его структур обеспечить действие права в данных социально-экономических и политических условиях. Государство не может также использовать право в противоречии с его истинным назначением. Важна по этой причине научно обоснованная, эффективная юридическая политика государства, позволяющая наиболее рационально и в интересах общества использовать правовой инструментарий.

## 10. ВЛИЯНИЕ ПРАВА НА ГОСУДАРСТВО

В специальной литературе проблеме влияния права на государство уделено мало внимания. Между тем *государство нуждается в праве не меньше, чем право в государстве.* Зависимость государства от права проявляется во внутренней организации государства и в его деятельности.

1. Исторический опыт доказывает, что для сущего существования государство, как организация, нуждается в праве. *Право оформляет структуру государства и регулирует его взаимоотношения с государственным механизмом, взаимоотношения между его основными звеньями.* Посредством права закрепляются форма государства, устройство государственного аппарата, компетенция государственных органов и должностных лиц. Право создает юридические гарантии против возможной узурпации власти одной из ветвей власти. Таким образом, отношения между государственными структурами получают правовое регулирование, превращаются в правоотношения.

С помощью права определяются место, роль, функции частей государственного механизма, их взаимодействие с другими органами и населением. Упорядочивая внутриorganizational связи государства, право позволяет обеспечить рациональное устройство структуры государства. Нормативно-юридические акты правоустановительного характера формируют государство как систему с развитым органическим построением. Тем самым право создает юридические предпосылки для эффективной работы всех звеньев государственной машины.

2. Известны два метода, посредством которых государство навязывает свою волю обществу: метод насилия, присущий тоталитарным государствам, и цивилизованное управление социальными процессами с помощью правового инструментария. Такой метод органично присущ государствам с развитым демократическим режимом. Следовательно, *современное демократическое государство может и должно осуществлять свою деятельность.* Право составляет необходимую сторону, аспект, свойство государственной деятельности. Такое качество присуще праву, поскольку оно незаменимо как общесоциальный регулятор и его использование обусловлено объективными факторами, находившимися вне

государства. Право навязывается государству в силу необходимости, поэтому оно в принципе не может пренебречь правовой формой. *Государство без ущерба для общества не может манипулировать правом или освободить от него.*

*Обобщенно можно отметить ряд направлений, характеризующих организующую роль права в отношении государства:*

- *Право воздействует на государство при его взаимоотношениях с населением, отдельной личностью.* Государство воздействует на граждан через право и в границах правовых требований; в свою очередь, и граждане воздействуют на государство с помощью права. Ценность права измеряется главным образом тем, в какой мере оно обеспечивает и обеспечивает ли вообще гармоничное и прогрессивное развитие личности и расширение ее свободы. С этой точки зрения ценность права если и обусловлена связью с государством, то лишь в той мере, в какой само государство поставлено на службу.

- *Право легализует государственную деятельность, обеспечивает дозволенность охранительных и принудительных мер государства.* Государственная деятельность посредством права если и обусловлена связью с государством, то лишь в той мере, в какой само государство поставлено на службу.

- *Посредством права определяются границы деятельности государства,* обозначаются пределы вмешательства в частную жизнь граждан.

- *Право закрепляет специфические интересы наций и народностей и тем самым воздействует на государственную власть в ее взаимоотношениях с нациями и народностями.*

- *Правовая форма обеспечивает возможность осуществления действенного контроля за деятельностью государственного аппарата* и тем самым создает юридические гарантии ответственного поведения государства перед населением.

- *Право выступает в современных условиях языком общения государства* не только с населением, но и с другими государствами, мировым сообществом в целом.

- *Право (итолько оно) является основным средством легитимации государственного принуждения.* Право определяет основания, пределы и формы государственного принуждения.

Итак, *государство как суверенная власть не может существовать и функционировать вне права.* Концепция господства права (правового государства) как раз исходит из того, что право в интересах личности, общества в целом связывает, ограничивает государство. Оно выступает мощным ограничителем государственного произвола. В указанном смысле право выступает как сила, способная подчинить государство. Образно говоря, право выступает над государством для того, чтобы господство не встало над обществом.

В современных условиях связывающая роль права в отношении государства усиливается. При этом наблюдается следующая закономерность: чем точнее право отражает объективные потребности общественного развития, тем в большей мере оно связывает государство. Активность государства в этом случае не подавляется. Напротив, она расходуется результативно и исключительно в интересах общества и отдельной личности. Только будучи связанным с правом, государство может действовать свободно, а значит, соответствует своему историческому предназначению.

## 11. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИДЕИ ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА

Правовое государство — это такая форма организации и деятельности государственной власти, которая строится во

взаимоотношениях с индивидами и их различными объединениями на основе корм права.

Представления о государстве как организации, осуществляющей свою деятельность на основе закона, начали формироваться уже на ранних этапах развития человеческой цивилизации. С идеей правового государства связывались поиски более совершенных и справедливых форм общественной жизни. Мыслители античности (Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, Полкбий, Цицерон) пытались выявить такие связи и взаимодействия между правом и государственной властью, которые бы обеспечивали гармоничное функционирование общества той эпохи. Ученые древности считали, что наиболее разумна и справедлива лишь та политическая форма общежития людей, при которой закон общеобязателен как для граждан, так и для самого государства.

Государственная власть, признающая право и, одновременно, ограниченная им, по мнению древних мыслителей, считается справедливой государственностью. Цицерон говорил о государстве как о «деле народам, как о правовом общении и «общем правопорядке». Государственно-правовые идеи и институты Древней Греции и Рима оказали заметное влияние на становление и развитие более поздних прогрессивных учений о правовом государстве.

Рост производительных сил, изменение социальных и политических отношений в обществе в эпоху перехода от феодализма к капитализму порождают новые подходы к государству и пониманию его роли в организации общественных дел. Центральное место в них занимают проблем\*, правовой организации государственной жизни, исключаящей монополизацию власти в руках одного лица или властного органа, утверждающей равенство всех перед законом, обеспечивающей индивидуальную свободу посредством права.

Наиболее известные идеи правовой государственности изложили прогрессивные мыслители того времени Н. Макиавелли и Ж. Боден. В своей теории Макиавелли на основе опыта существования государств прошлого и настоящего объяснял принципы политики, осмыслил движущие политические силы. Цель государства он видел в возможности свободного пользования имуществом и обеспечении безопасности для каждого. Боден определяет государство как правовое управление многими семействами и тем, что им принадлежит. Задача государства состоит в том, чтобы обеспечить права и свободы.

В период буржуазных революций в разработке концепции правовой государственности значительный вклад внесли прогрессивные мыслители Б. Спиноза, Д. Локк, Т. Гоббс, Ш. Монтескье и другие.

Хотелось бы отметить, что среди русских философов идеи правового государства тоже нашли отражение. Они излагались в трудах П. И. Пестеля, Н. Г. Чернышевского, Г. ф. Шершеневича.

Так, Шершеневич отмечает следующие пути формирования и основные параметры правового государства: 1) для установления произвола необходимо установление норм объективного права, которые определяют пределы свободы каждого и ограничивают одни интересы от других, в том числе и государственной организации, — отсюда идея господства права в управлении; 2) если личная инициатива требует простора, то государству достаточно ограничиться охраной субъективных прав; 3) чтобы новый порядок не нарушался самими органами власти, необходимо строго определить полномочия последних, отделив от исполнительной власти законодательную, утвердив самостоятельность судебной власти и допустив к соучастию в законодательстве выборные общественные элементы.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ХИМИЯ</b>		<b>ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ</b> .....11
ВОДОРОДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.....4		1. МЕХАНИЗМ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА.....18
1. НЕМНОГО ТЕХНИКИ.....4		2. ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ.....18
2. ВОДОРОД КАК ТОПЛИВО.....4		3. ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА УСИЛЕНИЕ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА.....19
3. ВМЕСТО ТОПЛИВНОГО БАКА.....5		4. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА.....19
4. ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ.....5		ИНТЕРЕСНЫЕ И ОПАСНЫЕ СВОЙСТВА РТУТИ.....20
ВОДА - САМОЕ БОЛЬШОЕ БОГАТСТВО		НАРКОТИКИ ГЛАЗАМИ БИОХИМИКА.....22
ПА СВЕТЕ.....6		1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ.....22
1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ.....6		2. ПОДРОБНЕЕ ОБ ОПИАТАХ.....22
1.1. Растворенные вещества.....6		3. ПОДРОБНЕЕ ОБ АЛКОГОЛЕ.....22
1.2. Коллоидные частицы.....6		4. ПОДРОБНЕЕ О КОКАИНЕ.....23
1.3. Взвешенные вещества.....7		5. ПОДРОБНЕЕ О БАРБИТУРАТАХ.....23
1.4. Живые организмы.....7		ЦИНК.....24
2. ОЧИСТКА ВОДЫ.....7		1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА.....24
ЧКСТНАЯ СЕРА И НЕЧИСТАЯ СИЛА.....8		2. НЕМНОГО ИСТОРИИ.....24
1. «ПОРТРЕТ*».....8		3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЦИНК.....24
2. ВИНОВНИЦА НЕСЧАСТИЙ.....8		4. СПЛАВЫ ЦИНКА.....25
3. НА СТРАЖЕ ЧИСТОТЫ.....9		5. СОЕДИНЕНИЯ ЦИНКА.....25
4. СЕРА В ОРГАНИЗМЕ - «ВНУТРЕННИЙ ОМОН*».....10		6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЦИНКА.....26
ХИМИЯ МЫЛА.....10		АЛЮМИНИЙ.....26
1. ПОЛУЧЕНИЕ МЫЛА.....11		АЛЮМИНИЙ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ.....27
2. СВОЙСТВА МЫЛА.....11		ОЗОН.....28
2.1. Горение мыла.....11		ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНА.....29
2.2. Взаимодействие мыла с кислотами и солями.....11		ОЗОН В АТМОСФЕРЕ.....29
ЯДЫ И ТОКСИНЫ.....12		СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ.....30
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ.....12		ПЕРЕХОД КОЛИЧЕСТВА В КАЧЕСТВО.....31
2. БЕЛКОВЫЕ ТОКСИНЫ.....12		КЛАССИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ СУПРАХИМИИ.....31
3. НЕБЕЛКОВЫЕ ТОКСИНЫ.....12		
4. ЖИВОТНЫЕ ЯДЫ.....12		<b>РУССКАЯ И МИРОВАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>
5. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЯДЫ.....13		ЭСХИЛ, СОФОКЛ И ЕВРИПИД -
6. ЯДЫ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ГРИБАХ.....13		ОСНОВОПОЛОЖНИКИ АНТИЧНОЙ ТРАГЕДИИ.....34
7. СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА И ЦИАНИСТЫЙ КАЛИЙ.....13		ОБРАЗЫ «ГОРЯ ОТ УМА*».....37
УГЛЕРОД.....14		ВСЕМИРНОСТЬ ТВОРЧЕСТВА А. С. ПУШКИНА.....40
1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ПРИРОДЕ.....14		ТЕМА ДРУЖБЫ И ЛЮБВИ
2. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДА.....14		В РОМАНЕ «ЕВГЕНИЙ ОНЕГИН? А. С. ПУШКИНА...42
3. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....15		ФАЛЬШИВЫЙ МИР ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА.....42
4. УГЛЕРОД В ОРГАНИЗМЕ.....15		ТЕМА СВОБОДЫ В ЛИРИКЕ А. С. ПУШКИНА.....43
ХЛОР.....16		РОМАНТИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
1. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА.....16		В ЛИРИКЕ ПУШКИНА.....43
2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ПРИРОДЕ.....16		ФИЛОСОФСКАЯ ЛИРИКА ПУШКИНА.....44
3. ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛОРА.....16		НАРОДНОСТЬ СКАЗОК А. С. ПУШКИНА.....45
4. ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРА.....17		О ЛИРИКЕ М. Ю. ЛЕРМОНТОВА.....47
5. ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРА.....17		ХУДОЖЕСТВЕННОЕ СВОЕОБРАЗИЕ ПОЭМЫ
6. ХЛОР В ОРГАНИЗМЕ.....17		«КОМУ НА РУСИ ЖИТЬ ХОРОШО*».....48
7. ОТРАВЛЕНИЯ ХЛОРОМ.....18		«Я - МОСКВИЧ (В. А. ГИЛЯРОВСКИЙ).....49
		РУССКИЕ ПОЭТЫ О МОСКВЕ.....г. 49

ПРОЗА В. М. ШУКШИНА.....	50
СОВРЕМЕННА ЛИ САТИРА ИЗ В. МАЯКОВСКОГО? ..	52
ОБРАЗ ИЕШУА В РОМАНЕ	
«МАСТЕР И МАРГАРИТА».....	53
МАСТЕР И МИХАИЛ БУЛГАКОВ.....	55
МАРГАРИТА В РОМАНЕ МАСТЕРА.....	57
«СОБАЧЬЕ СЕРДЦЕ» М. А. БУЛГАКОВА -	
ПОВЕСТЬ-ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.....	58
В. В. НАБОКОВ И ЕГО ПРОЗА.....	59
ЧТО ТАКОЕ ИСТОРИЧЕСКАЯ ПРАВДА?	
(Поэты и писатели о Великой Отечественной войне) .....	60
РАССКАЗ В. В. БЫКОВА «ОБЛАВА».....	64
РУССКАЯ ДЕРЕВНЯ В ИЗОБРАЖЕНИИ	
В. П. АСТАФЬЕВА.....	65
РОМАН-СКАЗКА Н. Н. НОСОВА	
«НЕЗНАЙКА НА ЛУНЕ».....	66
ВЛАДИМИР ВЫСОЦКИЙ,	
ИЛИ ПРЕРВАННЫЙ ПОЛЕТ.....	67
И. А. БРОДСКИЙ И ЕГО ЛИРИКА.....	68

### ФИЗИКА

РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ.....	70
1. ИДЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ.....	70
2. МОЛЕКУЛЫ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ.....	70
3. СИЛЫ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОГО ВЗАИМОДЕЙ-	
СТВИЯ.....	71
3.1. Силы притяжения и отталкивания.....	71
3.2. Силы Ван-дер-Ваальса.....	71
4. УРАВНЕНИЕ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА.....	72
4.1. Поправка на собственный объем молекул.....	73
4.2. Поправка на притяжение молекул.....	73
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В ГАЗАХ.....	73
1. ИОНИЗАЦИЯ ГАЗОВ.....	73
2. САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ РАЗРЯД.....	74
3. ТИПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ГАЗОВОГО	
РАЗРЯДА.....	75
3.1. Искровой разряд.....	75
3.2. Дуговой разряд.....	75
3.3. Тлеющий разряд.....	75
3.4. Коронный разряд.....	76
ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....	76
1. ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ.....	77
2. ПРИНЦИП ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ.....	77
3. МАССА СВЕТА.....	78
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....	78
КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА.....	79
СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АТОМНОГО ЯДРА.....	81
1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ	
О СТРОЕНИИ АТОМНОГО ЯДРА .....	81
1.1. Механические модели строения атома.....	81
1.2. Открытие Резерфорда. Ядро атома.....	82
1.3. Модель атома Бора.....	82
1.4. Расщепление ядра. Протон.....	82
2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ СТРОЕНИЯ	
АТОМНОГО ЯДРА.....	83
2.1. Протонно-нейтронная модель ядра.....	83
2.2. Капельная модель ядра.....	83
2.3. Оболочечная модель ядра.....	83
3. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЯДЕР АТОМОВ.....	84
3.1. Дефект массы. Энергия связи ядра.....	84
3.2. Ядерные силы.....	84

СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....	84
РАДИОАКТИВНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЯДЕР.....	85
1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ	
РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА.....	85
2. РАДИОАКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	86
2.1. $\alpha$ -распад.....	86
2.2. $\beta$ -распад.....	86
2.3. $\gamma$ -излучение. Эффект Мессбауэра.....	87
2.4. Другие виды радиоактивности.....	88
3. ДЕЛЕНИЕ И СИНТЕЗ ЯДЕР.....	88
РАДИОАКТИВНОСТЬ И АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ*.....	89
1. РАДИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....	89
1.1. Анализ естественных радиоактивных веществ.....	89
1.2. Анализ искусственных радиоактивных	
веществ.....	90
2. РАДИОИНДИКАТОРНЫЕ МЕТОДЫ	
АНАЛИЗА.....	90
3. АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.....	91
4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА, ОСНОВАННЫЙ	
НА ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ИЗЛУЧЕНИЯ	
С ВЕЩЕСТВОМ.....	91
4.1. Метод анализа, основанный	
на упругом рассеянии заряженных часп ид.....	91
4.2. Метод анализа, основанный	
на поглощении и рассеянии $p$ -чаепщ.....	91
4.3. Метод анализа, основанный	
на поглощении и рассеянии излучения.....	92
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ	
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ.....	92
1. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В ХИМИИ.....	92
2. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В АРХЕОЛОГИИ.....	93
3. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В МЕДИЦИНЕ.....	94
4. ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА В ГЕОЛОГИИ.....	94
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ.....	95
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	95
1.1. Масса и заряд элементарных частиц.....	96
1.2. Спин элементарных частиц и микрообъектов.....	96
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ	
ЧАСТИЦ.....	96
2.1. Лептоны. Мюоны.....	96
2.2. Адроны. Мезоны. Гипероны.....	97
3. АНТИЧАСТИЦЫ.....	97
4. ПРЕВРАЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	97
5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	
ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	98
ЭФФЕКТ ЗАМЕДЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ В СПЕЦИАЛЬ-	
НОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО).....	99
1. ДОЭЙНШТЕЙНОВСКАЯ ФИЗИКА.....	99
2. НЬЮТОНОВСКАЯ ВСЕЛЕННАЯ.....	99
3. ОПЫТ МАЙКЕЛЬСОНА.....	99
4. МЫСЛЕННЫЙ ОПЫТ ЭЙНШТЕЙНА.....	100
5. ПЕРВЫЙ ПОСТУЛАТ СТО.....	100
6. СВЯЗЬ СКОРОСТИ С ДРУГИМИ	
ФИЗИЧЕСКИМИ КАТЕГОРИЯМИ.....	100
7. ЗАМЕДЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ.....	100

### ВСЕМИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ

АВСТРАЛИЯ.....	102
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	102
2. ПРИРОДНЫЕ РАЙОНЫ.....	104

3. НАСЕЛЕНИЕ АВСТРАЛИИ.....	106	4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	157
АРГЕНТИНА.....	107	ЛОНДОН.....	159
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	107	1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	159
2. НАСЕЛЕНИЕ.....	107	2. ПЛАНИРОВКА	
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	108	И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ.....	160
БРАЗИЛИЯ.....	110	3. КУЛЬТУРА И СМИ.....	162
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	110	4. ГОРОДСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ.....	162
2. НАСЕЛЕНИЕ БРАЗИЛИИ.....	110	5. ЭКОНОМИКА И ТРАНСПОРТ.....	163
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТРАНЫ.....	111	ПАРИЖ.....	163
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ.....	114	1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	163
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	114	2. ЗАСТРОЙКА, АРХИТЕКТУРА	
2. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ		И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ.....	164
ВЕЛИКОБРИТАНИИ.....	115	3. КУЛЬТУРА И СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ.....	166
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	118	4. ГОРОДСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА	
ГЕРМАНИЯ.....	120	И ТРАНСПОРТ.....	166
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ.....	120	ОКЕАН И ЕГО РЕСУРСЫ.....	167
2. НАСЕЛЕНИЕ ГЕРМАНИИ.....	121	1. ОКЕАН, АТМОСФЕРА И КЛИМАТ.....	167
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	122	2. СОСТАВ И СВОЙСТВА МОРСКОЙ ВОДЫ.....	168
ИНДИЯ.....	124	3. ОБИТАТЕЛИ МОРЯ.....	168
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ.....	124	4. ВОЛНЫ, ПРИЛИВЫ, ТЕЧЕНИЯ.....	169
2. НАСЕЛЕНИЕ ИНДИИ.....	125	5. БЕРЕГА.....	169
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	126	6. РЕЛЬЕФ ДНА.....	170
ИНДОНЕЗИЯ.....	128	7. РЕСУРСЫ ОКЕАНА.....	171
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ.....	128	ГОРЫ.....	172
2. НАСЕЛЕНИЕ ИНДОНЕЗИИ.....	129	1. КЛАССИФИКАЦИЯ ГОР.....	172
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	130	2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ВОЗРАСТ	
ИСПАНИЯ.....	132	И СТРОЕНИЕ ГОР.....	174
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ.....	132	3. ТЕОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	174
2. ПРИРОДА ИСПАНИИ.....	133	ВУЛКАНЫ.....	176
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	134	1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	176
КАНАДА.....	136	2. ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ.....	177
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАНЫ.....	136	3. ТИПЫ ИЗВЕРЖЕНИЙ.....	179
2. НАСЕЛЕНИЕ КАНАДЫ.....	136	4. ГЕОГРАФИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	137	ВУЛКАНОВ.....	180
НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ.....	139	5. ВУЛКАНИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ.....	180
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	139	ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.....	181
2. ПРИРОДА НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ.....	139	1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	181
3. НАСЕЛЕНИЕ.....	141	2. РЕГИСТРАЦИЯ	
4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	141	И ИЗУЧЕНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.....	182
НАСЕЛЕНИЕ США.....	144	3. СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ.....	182
1. ЧИСЛЕННОСТЬ И РОСТ НАСЕЛЕНИЯ.....	144	4. МАГНИТУДА И ИНТЕНСИВНОСТЬ	
2. ЭТНИЧЕСКИЙ СОСТАВ.....	145	ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ.....	183
3. РЕЛИГИОЗНЫЙ СОСТАВ.....	146	5. КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.....	184
4. ГЕОГРАФИЯ НАСЕЛЕНИЯ.....	146	6. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ США.....	147	И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ.....	185
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	147		
2. ГЛОБАЛИЗАЦИЯ БИЗНЕСА		АСТРОНОМИЯ	
И ИНФОРМАЦИОННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ.....	147	УТВЕРЖДЕНИЕ ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКОЙ	
3. ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА.....	148	СИСТЕМЫ МИРА.....	188
4. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	149	ГЕОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА.....	188
5. РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,		ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА.....	188
ТРАНСПОРТА И СФЕРЫ УСЛУГ.....	149	СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ МИРА.....	190
6. ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ.....	150	ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.....	193
ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ		КОСМОГЕНИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ.....	193
ГЕОГРАФИЯ УКРАИНЫ.....	151	ТУМАННОСТЬ И РОЖДЕНИЕ СОЛНЦА.....	195
1. ПРИРОДА УКРАИНЫ.....	151	ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАНЕТ.....	195
2. НАСЕЛЕНИЕ.....	152	ПОЧЕМУ ЗЕМЛЯ?.....	196
3. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....	153	СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ СОЛНЕЧНОЙ	
ЯМАЙКА.....	155	СИСТЕМЫ.....	197
1. ПРИРОДА ОСТРОВА.....	155	СОЛНЦЕ.....	198
2. НАСЕЛЕНИЕ.....	156	СТРОЕНИЕ СОЛНЦА.....	198
3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОЙ.....	156		

ИЗЛУЧЕНИЯ СОЛНЦА.....	199
ФИЗИКА СОЛНЦА. СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ.....	200
ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.....	203
ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ.....	203
ПЛАНЕТЫ ГРУППЫ ЮПИТЕРА (планеты-гиганты).....	205
ЛУНА.....	207
ЛУННАЯ ОРБИТА.....	209
ФОРМА ЛУНЫ.....	210
ФАЗЫ ЛУНЫ.....	210
СЕЛЕНОГРАФИЯ.....	211
РЕЛЬЕФ ЛУНЫ.....	211
ОБРАЗОВАНИЕ ЛУНЫ.....	212
ЛУННЫЙ ГРУНТ.....	212
ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛУНЫ.....	213
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНЕРЫ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ.....	213
САТУРН.....	216
АТМОСФЕРА САТУРНА.....	216
МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.....	216
КОЛЬЦА САТУРНА.....	217
СПУТНИКИ.....	218
ПЛУТОН.....	219
ПРИРОДА КОМЕТ.....	220
СТРОЕНИЕ И СОСТАВ КОМЕТ.....	222
СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМЕТ.....	223
ОСНОВНЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	224
РОЖДЕНИЕ ЗВЕЗД.....	224
СВЕРХНОВЫЕ ЗВЕЗДЫ.....	226
СТРОЕНИЕ ГАЛАКТИК.....	228
СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ.....	231
СУЩЕСТВУЮТ ЛИ ИНЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ?.....	234
ПОИСК И ИССЛЕДОВАНИЕ ВНЕЗЕМНЫХ ФОРМ ЖИЗНИ.....	236
ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА МАРСЕ?.....	238
НАИМЕНОВАНИЯ СОЗВЕЗДИЙ.....	239
МИФЫ И ЛЕГЕНДЫ.....	239
ГАЛИЛЕЙ.....	242
КТО ИЗОБРЕЛ ТЕЛЕСКОП?.....	243

## ИНФОРМАТИКА

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАТИКА.....	248
1. ИНФОРМАЦИЯ.....	248
1.1. Информация и время.....	248
1.2. Что такое информация?.....	249
1.3. Как посчитать информацию.....	249
2. ИНФОРМАТИКА.....	250
2.1. Как развивалась информатика.....	250
2.2. Рождение ЭВМ.....	251
2.3. Современная информатика.....	251
2.4. Информационные технологии.....	252
КИБЕРНЕТИКА.....	253
1. ПОНЯТИЕ КИБЕРНЕТИКИ.....	254
2. РАЗВИТИЕ КИБЕРНЕТИКИ.....	254
3. ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЦЕЛИ КИБЕРНЕТИКИ.....	255
4. КИБЕРНЕТИКА И ИНФОРМАЦИЯ.....	256
5. МЕСТО КИБЕРНЕТИКИ В СИСТЕМЕ НАУК.....	256
6. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ.....	257
7. КИБЕРНЕТИКА И КОМПЬЮТЕРЫ.....	25"
8. ПРИМЕНЕНИЕ КИБЕРНЕТИКИ -	

МОДЕЛИРОВАНИЕ.....	25В
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.....	259
1. ИСТОРИЯ ЭВМ.....	259
1.1. Развитие элементной базы компьютеров.....	259
1.2. История вычислительных машин.....	260
1.3. Появление персональных компьютеров.....	261
2. ПЕРСОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ БУДУЩЕГО (= 2010 ГОД).....	262
ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР.....	264
1. МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА.....	264
2. ПРОЦЕССОР.....	2СА
3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА.....	265
4. СИСТЕМНАЯ ШИНА.....	266
5. ПОРТЫ.....	266
5.1. Параллельные порты (LPT).....	266
5.2. Последовательные порты (COM).....	266
5.3. Порт PS/2.....	266
5.4. Порт USB.....	266
5.5. Порт Fire Wire.....	267
6. ВИДЕОКАРТА.....	267
7. ЗВУКОВАЯ КАРТА.....	267
ПРОЦЕССОР.....	268
1. АРХИТЕКТУРЫ ПРОЦЕССОРОВ.....	268
2. RISC.....	268
3. CISC.....	269
3.1. Параметры процессоров.....	269
3.2. Процесс производства.....	270
4. ПРОЦЕССОРЫ INTEL ARCHITECTURE.....	270
А/Л. История процессоров IA.....	270
4.2. Как работают процессоры IA-32.....	271
4.3. Современные процессоры IA-32.....	273
4.4. Процессоры IA-64.....	274
ПАМЯТЬ.....	275
1. ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ.....	276
2. СИНХРОННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ - SDRAM.....	277
3. ПОСТОЯННАЯ ПАМЯТЬ.....	278
4. КЭШ.....	278
БАЗОВАЯ СИСТЕМА ВВОДА/ВЫВОДА (310S).....	279
1. ЧТО ТАКОЕ BIOS.....	27Э
2. ГДЕ ХРАНИТСЯ BIOS.....	279
3. НУЖНО ЛИ ИЗМЕНЯТЬ BIOS.....	280
4. КАК BIOS ЗАГРУЖАЕТ КОМПЬЮТЕР.....	280
5. ИЗМЕНЕНИЕ НАСТРОЕК BIOS.....	280
6. КАК BIOS УПРАВЛЯЕТ РАБОТОЙ ОБОРУДОВАНИЯ.....	28 J
7. ИСТОРИЯ BIOS PC.....	282
УСТРОЙСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	282
1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВИДЕОСИСТЕМЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ.....	282
2. ВИДЫ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	283
3. ВИДЕОКАРТЫ.....	284
3.1. Из чего состоит видеокарта.....	284
3.2. Типы видеоадаптеров.....	284
3.3. Ускорители (акселераторы).....	286
4. МОНИТОРЫ.....	2Й7
4.1. Мониторы с электронно-лучевой трубкой.....	287
4'2. Жидкокристаллические мониторы.....	288
4.3. Плазменные мониторы.....	290



4.4. Пластиковые мониторы.....	290	1.2. Струйный принтер.....	315
4.5. Стандарты безопасности.....	291	1.3. Лазерный принтер.....	316
4.6. Характеристики мониторов.....	291	1.4. Термический принтер.....	319
<b>ЖЕСТКИЙ ДИСК</b> .....	293	1.5. Ромашковый принтер.....	319
1. УСТРОЙСТВО ЖЕСТКОГО ДИСКА.....	293	<b>ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. WINDOWS</b> .....	320
2. ИНТЕРФЕЙСЫ.....	294	1. ОСНОВЫ.....	320
2.1. IDE/ATA.....	294	2. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ WINDOWS.....	320
2.2. SCSI.....	294	2.1. Windows 1.0.....	321
2.3. Fibre Channel (оптоволоконный канал).....	295	2.2. Windows 2.0.....	321
2.4. IEEE 1394.....	295	2.3. Использование процессора 80386.....	321
2.5. USB.....	295	2.4. Windows 3.0.....	322
2.6. Какой интерфейс выбрать.....	296	2.5. Windows 3.1.....	322
2.7. RAID.....	296	2.6. Windows for Workgroups 3.11.....	322
3. ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ.....	296	2.7. Windows NT 3.51.....	322
3.1. Адресация секторов.....	296	2.8. Windows 95.....	323
3.2. Разделы.....	297	2.9. Windows NT 4.0.....	323
3.3. Глазная загрузочная запись.....	297	2.10. Windows 98.....	323
<b>CD-ROM И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ</b> .....	298	2.11. Windows 2000.....	323
1. ЧТО ТАКОЕ КОМПАКТ-ДИСК.....	298	2.12. Windows XP.....	324
2. КАК ИЗГОТАВЛИВАЮТ КОМПАКТ-ДИСКИ.....	298	3. АРХИТЕКТУРА WINDOWS NT/2000/XP.....	324
3. КАК УСТРОЕН ПРИВОД CD-ROM.....	299	3.1. Уровень аппаратных абстракций.....	324
4. ЗАПИСЫВАЕМЫЕ И ПЕРЕЗАПИСЫВАЕМЫЕ КОМПАКТ-ДИСКИ.....	300	3.2. Ядро.....	325
5. КАК ЗАПИСЫВАЮТСЯ CD-R И CD-RW.....	301	3.3. Исполняющая система NT.....	325
6. КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ ФОРМАТЫ ЗАПИСИ CD-ROM.....	302	3.4. Диспетчер кэша.....	325
7. КАК ОБРАЩАТЬСЯ С КОМПАКТ-ДИСКАМИ?.....	302	3.5. Драйверы файловой системы.....	326
<b>DVD</b> .....	303	3.6. Сетевые драйверы.....	326
1. ПОЯВЛЕНИЕ DVD.....	303	3.7. Модель безопасности NT.....	326
2. СТАНДАРТ DVD.....	303	4. ПРОГРАММНАЯ СРЕДА WINDOWS.....	326
3. DVD-ВИДЕО.....	304	4.1. Интерфейс вызовов функций в Windows.....	327
4. DVD-AUDIO.....	305	4.2. Библиотеки динамической загрузки (DLL).....	327
5. ДИСКИ DVD.....	305	4.3. Win16 и Win32.....	327
6. ПРИВОД DVD.....	305	4.4. Интерфейс GDI.....	327
7. ЗАПИСЬ НА DVD.....	305	4.5. Многозадачность в Windows.....	327
<b>УСТРОЙСТВА ВВОДА</b> .....	307	4.6. Взаимодействие программ и Windows.....	327
1. КЛАВИАТУРА.....	307	<b>MICROSOFT OFFICE</b> .....	328
1.1. История клавиатур ПК.....	307	1. СОСТАВ MICROSOFT OFFICE.....	328
1.2. Как различаются клавиатуры.....	308	1.1. Взаимодействие приложений.....	329
1.3. Механизм клавиш.....	308	1.2. Совместная работа.....	329
1.4. Тактильные параметры.....	309	1.3. Простой доступ к информации.....	330
1.5. Форм-фактор клавиш.....	309	2. WORD.....	330
1.6. Раскладка кириллицы.....	309	2.1. Функции Word.....	330
1.7. Эргономичные клавиатуры.....	309	2.2. Пользовательский интерфейс.....	332
1.8. Дополнительные клавиши.....	309	2.3. Основные приемы работы с документами.....	332
1.9. Интерфейс клавиатуры.....	310	2.4. Редактирование документа.....	333
1.10. Компактность клавиатуры.....	310	3. EXCEL.....	335
1.11. Другие параметры клавиатур.....	311	3.1. Окно Excel.....	335
1.12. Комбинированные клавиатуры.....	311	3.2. Оформление рабочих листов.....	335
2. МЫШЬ.....	311	3.3. Функции Excel.....	336
2.1. Кнопки мыши.....	312	3.4. Создание диаграмм.....	336
2.2. Механическая мышь.....	312	3.5. Профессиональное оформление.....	337
2.3. Оптическая мышь.....	312	3.6. Обмен данными.....	337
2.4. Подключение мыши к компьютеру.....	313	3.7. Экспорт.....	337
3. TOUCHPAD.....	313	4. POWERPOINT.....	337
4. ТРЕКБОЛ.....	313	4.1. Создание презентации.....	338
5. ДЖОЙСТИК.....	314	<b>ТЕКСТОВЫЕ РЕДАКТОРЫ</b> .....	339
6. ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА ВВОДА.....	314	1. ИНТЕРФЕЙС ТЕКСТОВЫХ РЕДАКТОРОВ.....	340
<b>ПРИНТЕРЫ</b> .....	314	1.1. Общие элементы интерфейса.....	340
1. ВИДЫ ПРИНТЕРОВ.....	314	1.2. Многооконное™.....	340
1.1. Матричный (игольчатый) принтер.....	315	2. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕКСТОВЫХ РЕДАКТОРОВ.....	340
		2.1. Создание документа.....	341
		2.2. Редактирование текста.....	341

2.3. Форматирование текста.....	342	4. СЕРВИСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	367
2.4. Минимальный набор типовых операций.....	343	4.1. Электронная почта.....	367
2.5. Расширенный набор операций.....	344	4.2. Сетевые новости Usenet.....	368
2.6. Операции сохранения.....	345	4.3. FTP - передача файлов.....	368
<b>СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ.....</b>	<b>346</b>	4.4. WWW — передача гипертекста.....	369
-1. ФУНКЦИИ СУБД.....	346	4.5. Сервисы IRC - чат.....	369
1.1. Основные функции СУБД.....	346	4.6. Сервисы мгновенных сообщений.....	370
1.2. Типовая организация современных СУБД.....	347	<b>ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА.....</b>	<b>370</b>
1.3. Принципы организации данных, лежащие в основе современных СУБД.....	347	1. ЭЛЕКТРОННОЕ ПИСЬМО.....	370
2. РЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ.....	347	1.1. Основные понятия.....	371
2.1. Общая характеристика.....	348	1.2. Адресация.....	372
3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУБД.....	348	1.3. Конверт.....	372
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ.....</b>	<b>349</b>	2. ПОЧТОВЫЕ ПРОТОКОЛЫ.....	372
1. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ, ИХ СВОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИЯ.....	349	2.1. SMTP.....	372
1.1. Свойства компьютерных вирусов.....	349	2.2. POP.....	373
1.2. Классификация вирусов.....	350	2.3. ШАР.....	373
2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВИРУСОВ И СХЕМЫ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ.....	350	2.4. MIME.....	373
2.1. Загрузочные вирусы.....	350	3. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ.....	373
2.2. Файловые вирусы.....	351	3.1. Фальшивые адреса отправителя.....	373
2.3. Загрузочно-файловыи вирусы.....	351	3.2. Перехват письма.....	373
2.4. Полиморфные вирусы.....	351	3.3. Почтовые бомбы.....	373
2.5. Макровирусы.....	352	3.4. Угрожающие письма.....	374
3. ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИРУСОЛОГИИ.....	352	<b>БИОЛОГИЯ.....</b>	<b>376</b>
4. ПУТИ ПРОНИКНОВЕНИЯ ВИРУСОВ В КОМПЬЮТЕР.....	352	<b>ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ.....</b>	<b>376</b>
5. ПРИЗНАКИ ПОЯВЛЕНИЯ ВИРУСОВ.....	352	ИЗУЧЕНИЕ РАННИХ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ.....	376
6. ОБНАРУЖЕНИЕ, ЗАЩИТА И ПРОФИЛАКТИКА.....	352	1. МАСШТАБЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ.....	376
6.1. Как обнаружить вирус.....	352	2. ОСНОВНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ.....	377
6.2. Программы обнаружения и защиты от вирусов.....	353	3. РЕЗКИЙ РОСТ РАЗНООБРАЗИЯ ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ.....	378
6.3. Основные меры по защите от вирусов.....	353	<b>ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ ДАРВИНА.....</b>	<b>379</b>
7. ВИРУСЫ И ИНТЕРНЕТ.....	354	1. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДО ЧАРЛЗА ДАРВИНА.....	379
7.1. Предотвращение заражения.....	354	2. ВОЗНИКНОВЕНИЕ УЧЕНИЯ ЧАРЛЗА ДАРВИНА.....	379
7.2. Обнаружение.....	354	3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ ДАРВИНА.....	380
7.3. Удаление.....	355	<b>ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫЕ ОБЕЗЬЯНЫ.....</b>	<b>381</b>
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ.....</b>	<b>355</b>	1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯНАХ.....	381
1. ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ.....	355	2. ИНТЕЛЛЕКТ.....	382
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛВС.....	356	3. ЯЗЫК.....	382
3. ОРГАНИЗАЦИЯ СЕРВЕРА.....	356	4. ВОСПРИЯТИЕ ПРЕКРАСНОГО.....	382
4. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ (ЛКС).....	357	<b>СЕЛЕКЦИЯ.....</b>	<b>382</b>
4.1. Структура ЛКС.....	357	1. ЧТО ТАКОЕ СЕЛЕКЦИЯ?.....	382
4.2. Типы ЛКС.....	357	2. СЕЛЕКЦИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ.....	382
5. ETHERNET НА КООКСИАЛЬНОМ КАБЕЛЕ.....	358	3. СЕЛЕКЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ.....	383
6. ETHERNET НА ВИТОЙ ПАРЕ.....	358	4. СЕЛЕКЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	383
7. ТЕХНОЛОГИИ АТМ.....	358	<b>ЧЕЛОВЕК. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА.....</b>	<b>384</b>
8. ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕТИ.....	359	1. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОЗГА.....	384
<b>СЕТЬ ИНТЕРНЕТ.....</b>	<b>360</b>	2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАМЯТИ.....	384
1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНТЕРНЕТА.....	360	3. ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ.....	384
2. НЕОФИЦИАЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНТЕРНЕТА.....	360	<b>МЫШЛЕНИЕ.....</b>	<b>386</b>
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	362	1. ТЕОРИЯ МЫШЛЕНИЯ.....	386
3.1. Протоколы сети Интернет.....	362	2. МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ.....	386
3.2. Система доменных имен.....	365	3. ВИДЫ МЫШЛЕНИЯ.....	388
3.3. Доступ в Интернет.....	367	4. МЫШЛЕНИЕ И ЛОБНЫЕ ДОЛИ.....	389
		<b>сон.....</b>	<b>390</b>

1. ЧТО ТАКОЕ СОН.....	390	НА ЖИВОТНЫЙ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР.....	412
2. БЫСТРЫЙ И МЕДЛЕННЫЙ СОН. СНОВИДЕНИЯ.....	391	В. И. ВЕРНАДСКИЙ: УЧЕНИЕ О НООСФЕРЕ.....	413
3. СОН И СНОВИДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ.....	392	1. ЖИЗНЬ И ПУТЬ В НАУКЕ	
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ		В. И. ВЕРНАДСКОГО.....	413
РАЗВИТИЯ РЕБЕНКА.....	393	2. ФИЛОСОФСКИЕ ПОДХОДЫ	
1. ПЕРЕДАЧА НАСЛЕДСТВЕННОЙ		К ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ.....	414
ИНФОРМАЦИИ ОТ РОДИТЕЛЕЙ К РЕБЕНКУ.....	393	3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ УЧЕНИЯ	
Определение пола ребенка.....	394	О НООСФЕРЕ.....	416
Наследование признаков родителей.....	394	Единство биосферы и человека.....	416
2. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ		Наука как основной фактор ноосферы.....	416
НА РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА РЕБЕНКА.....	394	Задачи по созиданию ноосферы.....	417
3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНОЕ		Переход биосферы в ноосферу:	
В ФОРМИРОВАНИИ РАСТУЩЕГО		прогноз и реальность.....	418
ОРГАНИЗМА.....	394	<b>ПАЛЕОЛОГИЯ.....</b>	421
<b>ЭКОЛОГИЯ.....</b>	396	<b>НАРКОМАНИЯ. НАРКОТИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА</b>	
<b>ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ</b>		<b>И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА.....</b>	421
<b>СРЕДЫ.....</b>	396	1. КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ	
1. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ		НАРКОМАНИИ.....	421
АТМОСФЕРЫ.....	396	2. ДЕЙСТВИЕ НАРКОТИКОВ.....	421
Основные загрязняющие вещества.....	397	3. ГРУППЫ НАРКОТИКОВ.....	422
Аэрозольное загрязнение.....	397	<b>ВИРУС СИНДРОМА ПРИОБРЕТЕННОГО</b>	
Фотохимический туман (смог).....	398	<b>ИММУННОГО ДЕФИЦИТА.....</b>	422
2. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ		1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ СПИДА.....	422
ПРИРОДНЫХ ВОД.....	398	2. СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ВИРУСА	
Неорганическое загрязнение.....	399	ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА (ВИЧ).....	423
Органическое загрязнение.....	399	3. ЭТАПЫ ЗАРАЖЕНИЯ КЛЕТКИ ВИЧ.....	425
3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА.....	399	4. ПРЕПАРАТЫ, ПРОТИВОСТОЯЩИЕ СПИДУ.....	426
Нефть и нефтепродукты.....	399	<b>ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ</b>	
Пестициды.....	400	<b>МЕДИЦИНЧКОЙ ПОМОЩИ.....</b>	429
Синтетические поверхностно-активные вещества.....	400	1. ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ	
Канцерогены.....	400	КРОВОТЕЧЕНИЯ.....	429
Тяжелые металлы.....	400	2. ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ НАЛОЖЕНИЯ	
Сбор отходов в море с целью захоронения		ПОВЯЗОК.....	430
(дампинг).....	401	3. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ	
Тепловое загрязнение.....	401	ПЕРЕЛОМАХ, ОЖОГАХ, ШОКЕ, ОБМОРОКЕ.....	430
4. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ.....	401	4. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ	
Пестициды как загрязняющий фактор.....	401	ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.....	432
Кислотные дожди.....	402	5. ТРАНСПОРТИРОВКА ПОСТРАДАВШИХ.....	432
ИСЧЕЗНЕТ ЛИ ЧЕЛОВЕК КАК ВИД?.....	402	<b>СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ.</b>	
1. ВМЕШАТЕЛЬСТВО ЧЕЛОВЕКА		<b>ЛИКВИДАЦИЯ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ.....</b>	433
В УСТОЙЧИВУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ		1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ.....	433
СИСТЕМУ.....	402	2. НАВОДНЕНИЯ.....	434
2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА И БИОТЫ.....	403	3. СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ И ОПОЛЗНИ.....	435
3. ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИКИ		4. СНЕЖНЫЕ ЗАНОСЫ.....	436
НА ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ ОБИТАНИЯ.....	403	<b>ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА МИРА</b>	
РАЗРУШЕНИЕ ОЗОННОГО СЛОЯ ЗЕМЛИ		<b>КРИТО-МИКЕНСКАЯ КУЛЬТУРА (XV в. до н. э.).....</b>	438
ХЛОРОФТОРУГЛЕВОДОРОДАМИ (ХВУ).....	405	<b>ДРЕВНЕЙШАЯ РИМСКАЯ РЕЛИГИЯ.....</b>	439
ЗАПАСЫ ПРЕСНОЙ ВОДЫ И ПРОБЛЕМА		<b>ДУХОВНАЯ И ХУДОЖЕСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА</b>	
ЕЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	405	<b>ГРЕЦИИ.....</b>	443
1. ВОДНАЯ СРЕДА.....	408	<b>ОЛИМПИА - КОЛЫБЕЛЬ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР.....</b>	445
2. ПРЕСНАЯ ВОДА.....	408	1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР.....	445
3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДОЕМОВ.....	409	2. ЭХО ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ.....	446
<b>АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ</b>		3. ОЛИМПИА - ЦЕНТР	
<b>НА ГИДРОСФЕРУ.....</b>	410	ОЛИМПИЙСКОГО МИРА.....	446
1. ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ В МИРЕ.....	410	4. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ	
2. СТОКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ		ОЛИМПИЙСКОГО ОГНЯ.....	446
И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ		5. ВОЗРОЖДЕНИЕ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР.	
ПРОИЗВОДСТВ.....	411	РАЗВИТИЕ ИГР В XIX ВЕКЕ.....	447
3. НЕФТЯНЫЕ ПЯТНА.....	411	6. РАЗВИТИЕ ИГР В XX ВЕКЕ.....	447
Л. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ			

БОГИ ЕГИПТА.....	Ш	4. ТЕХНИКА ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА.....	479
АНТИЧНАЯ МИФОЛОГИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОСТЬ.....	453	5. ТЕМАТИКА ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА.....	479
1. КАКИМ ОБРАЗОМ МАЛЕНЬКАЯ НАРОДНОСТЬ МОГЛА ПОВЛИЯТЬ НА БОЛЬШУЮ ЕВРОПУ.....	453	ВОСЬМОЕ ЧУДО СВЕТА.....	479
2. ИЗУЧЕНИЕ АНТИЧНОЙ МИФОЛОГИИ ПО АНТИЧНОЙ ИСТОРИИ.....	454	1. ВВЕДЕНИЕ.....	479
ЖИВОЕ УЧЕНИЕ БУДДЫ.....	457	2. ЕГИПЕТСКИЕ ПИРАМИДЫ.....	480
1. ИСТОКИ.....	457	3. ВИСЯЧИЕ САДЫ В ВАВИЛОНЕ.....	480
2. ДОГМАТЫ.....	457	4. ХРАМ АРТЕМИДЫ.....	481
2.1. Учение о душе.....	457	5. СТАТУА ЗЕВСА В ОЛИМПЦИИ.....	482
2.2. Отношение к земной жизни.....	458	6. ГАЛИКАРНАССКИЙ МАВЗОЛЕЙ.....	482
2.3. Путь к спасению.....	458	7. КОЛОСС РОДОССКИЙ.....	483
3. МОРАЛЬ.....	458	8. ФОРОССКИЙ МАЯК.....	483
4. ЛИЧНОСТЬ ОСНОВАТЕЛЯ.....	459	9. ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО.....	484
ИСЛАМ.....	459	ЛЕОНАРДО ДА-ВИНЧИ.....	484
1. ВВЕДЕНИЕ.....	459	МИКЕЛАНДЖЕЛО.....	485
2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ИСЛАМА.....	460	РОМАНСКИЙ СТИЛЬ. РОЖДЕНИЕ ГОТИКИ. КУЛЬТОВАЯ АРХИТЕКТУРА.....	490
3. КОРАН.....	460	УКРАИНСКОЕ БАРОККО.....	492
4. МУСУЛЬМАНСКОЕ ВЕРОУЧЕНИЕ. КУЛЬТ. ОБРЯДЫ.....	461	ЧИТАЯ МОНТЕНЯ.....	495
5. РАЗЛИЧНЫЕ ТЕЧЕНИЯ В ИСЛАМЕ.....	462	1.0 СМЕРТИ.....	496
6. «ЗАВОЕВАНИЕ» МИРА.....	462	2. ЧЕЛОВЕК В ПРИРОДЕ ИЛИ ПРИРОДА В ЧЕЛОВЕКЕ.....	497
ХРИСТИАНСТВО.....	463	3. «ЧИСТОТА» ОБЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ, ИЛИ ВЕЛИКИЙ УМ.....	497
1. ОСНОВЫ ХРИСТИАНСКОГО ВЕРОУЧЕНИЯ.....	463	4. ГЛАВНОЕ - ЧЕЛОВЕК.....	498
2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ХРИСТИАНСТВЕ.....	464	5. СКЕПТИЦИЗМ - ЗА И ПРОТИВ.....	499
2.1. Православие.....	464	6. О МЕСТЕ ЧЕЛОВЕКА В МИРОЗДАНИИ.....	500
2.2. Католицизм.....	465	7. О БОГЕ, ВЕРЕ И БЕССМЕРТИИ ДУШИ.....	501
2.3. Протестантизм.....	466	8. О ЗАКОНАХ.....	501
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	467	ЦИВИЛИЗАЦИЯ, ФОРМАЦИЯ И КУЛЬТУРА.....	502
ЗАРОЖДЕНИЕ МАГИИ. ОТРАЖЕНИЕ ЕЕ В МОНОТЕИСТИЧЕСКИХ РЕЛИГИОЗНЫХ СИСТЕМАХ НА ПРИМЕРЕ ХРИСТИАНСТВА.....	458	1. ЦИВИЛИЗАЦИЯ И КУЛЬТУРА.....	502
1. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАГИИ.....	468	2. ПОНЯТИЕ ФОРМАЦИИ.....	503
2. ОККУЛЬТИЗМ.....	469	3. ПОНЯТИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ.....	503
3. МАГИЯ В ХРИСТИАНСКОМ КУЛЬТЕ.....	469	4. ЦИВИЛИЗАЦИЯ И ФОРМАЦИЯ КАК РАЗНЫЕ СРЕЗЫ В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА.....	503
3.1. Причащение.....	470	5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	504
3.2. Крещение.....	470	ЭТИКА О СУЩНОСТИ МОРАЛИ.....	504
3.3. Миропомазание и елеосвящение.....	471	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОБ ЭТИКЕТЕ.....	507
3.4. Исповедь.....	471	1. ЗАРОЖДЕНИЕ ЭТИКЕТА.....	507
3.5. Венчание.....	471	2. ПОНЯТИЕ ОБ ЭТИКЕТЕ.....	507
3.6. Священство.....	471	3. ХОРОШИЕ МАНЕРЫ.....	508
4. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ХРИСТИАНСТВА И ЯЗЫЧЕСТВА.....	472	4. ВЕЖЛИВОСТЬ.....	508
РУССКАЯ ИКОНОПИСЬ. ЯЗЫК ИКОН.....	472	5. ТАКТИЧНОСТЬ И ЧУТКОСТЬ.....	508
1. КОРНИ ДРЕВНЕРУССКОЙ ИКОНОПИСИ.....	472	6. СКОРОМНОСТЬ.....	509
2. ЗАБВЕНИЕ И ВОЗРОЖДЕНИЕ РУССКОЙ ИКОНЫ.....	473	7. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭТИКЕТ.....	509
3. ЯЗЫК ИКОН.....	474	Англия.....	509
3.1. Сюжеты древнерусской живописи.....	474	Франция.....	510
3.2. Образы Спаса.....	474	Германия.....	510
3.3. Образы Богородицы.....	475	Италия.....	510
КОЛЯДА.....	475	Испания.....	510
ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО.....	477	Голландия.....	510
1. ОТКРЫТИЕ «СИКСТИНСКОЙ КАПЕЛЛЫ ПЕРВОВЫТНОГО ИСКУССТВА».....	477	Азиатские страны и Латинская Америка.....	510
2. ХАРАКТЕР ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ИСКУССТВА.....	478	8. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ БЕСЕДЫ.....	510
3. ПЕРЕДАЧА ДВИЖЕНИЯ В НАСКАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ.....	479	9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	511
		ДЕЛОВАЯ ЭТИКА.....	511
		1. ВВЕДЕНИЕ.....	511
		2. ОСНОВА БИЗНЕСА - ДЕЛОВАЯ ЭТИКА.....	511
		2.1. Этика рынка а нашей стране.....	511
		2.2. Нравственные нормы рынка.....	512
		2.3. Деловая этика.....	513
		2.4. Честная конкуренция.....	513

2.5. Деловые контакты с американскими фирмами	514
2.6. Этика и современное управление	5M
2.7. Условия формирования цивилизованной этики	515
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	515
ХАРД-РОК. ИСТОКИ. РАЗВИТИЕ, СУЩНОСТЬ	516
ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ	516
ИСТОКИ РОКА. THE BEATLES	516
ХАРД-РОК. ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ЗА ЭТИМ ПОНЯТИЕМ?	516
ROLLING STONES («КАТЯЩИЕСЯ КАМНИ»)	516
LED ZEPPELIN («СВИНЦОВЫЙ ДИРИЖАБЛЬ»)	517
DEEP PURPLE («ГЛУБОКИЙ ПУРПУР»)	517
СОВРЕМЕННЫЙ ХАРД-РОК. SCORPIONS	518
HEAVY METAL («ТЯЖЕЛЫЙ МЕТАЛЛ», «ТЯЖЕЛЫЕ ОРУДИЯ»)	518
НАЧАЛО HEAVY METAL - «BLACK SABBATH»	519
JUDAS PRIEST («ИУДЕЙСКИЙ СВЯЩЕННИК»)	519
«ГЛИТТЕР-РОК». KISS	519
IRON MAIDEN («СТАЛЬНАЯ ДЕВА»)	519
TRASH И METALLICA	520

## ВСЕМИРНАЯ ИСТОРИЯ

МИФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОБЩЕСТВЕ И ЧЕЛОВЕКЕ	522
1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ МИФОВ	522
2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕМАТИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ МИФОВ	522
3. ОСОБЕННОСТИ МИФОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ	523
ГОСУДАРСТВО ДРЕВНИЙ ЕГИПЕТ	523
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	523
2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НИЛЬСКОЙ ДОЛИНЫ	524
3. РАННИЕ ПОСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЕГИПТА. ГИПОТЕЗЫ О ВОЗНИКНОВЕНИИ ГОСУДАРСТВА	525
4. ПЕРИОДИЗАЦИЯ ИСТОРИИ ДРЕВНЕГО ЕГИПТА	526
5. ПОЛИТИЧЕСКИЙ СТРОЙ ГОСУДАРСТВА ФАРАОНОВ	527
6. ЭКОНОМИКА СТРАНЫ	527
7. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ РАННЕЕГИПЕТСКОГО ОБЩЕСТВА	528
8. РЕЛИГИЯ ДРЕВНИХ ЕГИПТЯН	528
ГРЕЧЕСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ	530
1. ПРИЧИНЫ РАСЦВЕТА ГРЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ	530
2. МИКЕНСКАЯ КУЛЬТУРА	530
3. РАЗВИТИЕ ЛИТЕРАТУРЫ И ФИЛОСОФИИ	531
УЧЕНИЕ ПЛАТОНА О ГОСУДАРСТВЕ	532
1. ПРОБЛЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО УСТРОЙСТВА	532
2. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ ПРАВЛЕНИЯ	532
3. ПОЧЕМУ ГОСУДАРСТВО ПЛАТОНА ТОТАЛИТАРНО	533
АРИСТОТЕЛЬ	535
1. РОЖДЕНИЕ И ЮНОСТЬ АРИСТОТЕЛЯ	535

2. УЧЕНИЕ АРИСТОТЕЛЯ	535
3. ЗНАЧЕНИЕ ТРУДОВ ФИЛОСОФА	536
АЛЕКСАНДР МАКЕДОНСКИЙ	537
1. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ	537
2. ЦАРСТВОВАНИЕ И ВОЕННЫЕ ПОХОДЫ	538
3. ПОСЛЕДНИЙ ВОЕННЫЙ ПОХОД	540
КУЛЬТУРА ВИЗАНТИИ (IV-XIV ВВ.)	540
1. ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ВИЗАНТИИ	540
2. ПЕРИОД РАЗЛОЖЕНИЯ РАБОВЛАДЕЛЬЧЕСКОГО СТРОЯ И СТАНОВЛЕНИЯ СРЕДНЕВЕКОВОГО ОБЩЕСТВА	541
3. ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ФЕОДАЛИЗМА В ВИЗАНТИИ	543
ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛАВЯН	546
1. ОБЩИЕ КОРНИ СЛАВЯН	546
2. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ГРАНИЦЫ ПРАСЛАВЯНСКОЙ ТЕРРИТОРИИ	547
3. АРГУМЕНТАЦИЯ ЗАПАДНОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПРАРОДИНЫ СЛАВЯН	548
ХРИСТИАНСТВО НА РУСИ	548
1. ПРАВЛЕНИЕ КНЯЗЯ ВЛАДИМИРА	548
2. КРЕЩЕНИЕ РУСИ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОМЕСТНОЙ РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ	550
3. ПРАВЛЕНИЕ ЯРОСЛАВА МУДРОГО	550
ЗОЛОТАЯ ОРДА. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОЙ И ФОРМЫ ГОСПОДСТВА НАД РУСЬЮ	552
1. ОБРАЗОВАНИЕ ЗОЛОТОЙ ОРДЫ	552
2. ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТРОЙСТВО ЗОЛОТОЙ ОРДЫ	553
3. РУСЬ И ЗОЛОТАЯ ОРДА (ОРГАНИЗАЦИЯ ВЛАДСТВОВАНИЯ)	555
РЫЦАРСТВО	556
1. ПЕРВЫЕ РЫЦАРИ	556
2. РЫЦАРСКИЕ СРАЖЕНИЯ	556
3. РЫЦАРСКИЕ ОРДЕНА	557
ДЕТСКИЕ КРЕСТОВЫЕ ПОХОДЫ	559
1. «СВЯЩЕННАЯ ВОЙНА ПРОТИВ ИНОВЕРЦЕВ»	559
2. ФРАНЦИЯ И ДЕТСКИЕ КРЕСТОВЫЕ ПОХОДЫ	559
3. ЮНЫЕ КРЕСТОНОСЦЫ ГЕРМАНИИ	560
ДЖОРДАНО БРУНО	561
1. СТАНОВЛЕНИЕ ФИЛОСОФА	561
2. УЧЕНИЕ БРУНО	561
3. АРЕСТ И КАЗНЬ ДЖОРДАНО БРУНО	562
РЕФОРМЫ ПЕТРА I И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РОССИЙСКОГО АБСОЛЮТИЗМА	563
1. РОССИЯ ДО ЦАРСТВОВАНИЯ ПЕТРА I	563
2. АРМИЯ И ВОЕННО-МОРСКОЙ ФЛОТ	563
3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ	565
4. РЕЛИГИЯ И ЦЕРКОВЬ	567
5. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ И КУЛЬТУРНАЯ ЖИЗНЬ	568
6. АДМИНИСТРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ	569
НАПОЛЕОН I (НАПОЛЕОН БОНАПАРТ)	571
1. НАПОЛЕОН И ЕГО ПОЛИТИКА	571
2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ВОЙНЫ	572
3. ЗНАЧЕНИЕ ЛИЧНОСТИ НАПОЛЕОНА	574
ВОССТАНИЕ ДЕКАБРИСТОВ. ПРИЧИНЫ ПОРАЖЕНИЯ	574

1. ПРИЧИНЫ ВОССТАНИЯ ДЕКАБРИСТОВ.....	574	1. ВОЕННАЯ ПОМОЩЬ СОВЕТСКОГО	
2. ПРЕДАТЕЛЬСТВО ДИКТАТОРА		СОЮЗА КУБЕ.....	600
ТРУБЕЦКОГО.....	575	2. ОТВЕТНЫЕ ШАГИ АМЕРИКИ.....	600
3. ПОРАЖЕНИЕ ДЕКАБРИСТОВ.....	576	3. МИРНОЕ УРЕГУЛИРОВАНИЕ	
ПЕРВАЯ МИРОВАЯ ВОЙНА.....	576	КАРИБСКОГО КРИЗИСА.....	602
1 ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР		ООН: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ОСНОВНЫЕ	
ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ.....	576	НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	G03
2. ТЕЧЕНИЕ ВОЙНЫ.....	577	1. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ООН	
Военные действия в 1915 г.....	581	КАК СИСТЕМЫ.....	G03
Военные действия в 1916 г.....	582	2. ГЛАВНЫЕ ОРГАНЫ ООН.....	605
1917 год. Нарастание революционной активности		3. НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООН	
и *мирные» маневры в воюющих странах.....	583	И ЕЕ ОРГАНОВ.....	U05
Выход России из Первой мировой войны.....	585	ГОСУДАРСТВО, ГОСУДАРСТВЕННОЕ	
Завершение Первой мировой войны.....	585	УСТРОЙСТВО И ПРАВОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ.....	607
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ.....	586	1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВА.....	607
НЕСТОР МАХНО.....	586	2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВОБЫТНОГО	
1. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ НЕСТОРА.....	586	СТРОЯ.....	607
2. МАХНО-АНАРХИСТ.....	586	3. ПОНЯТИЕ ГОСУДАРСТВА	
3. БОРЬБА ПРОТИВ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ.....	587	И ЕГО ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ.....	607
СУДЬБА ЗОЛОТОГО ЗАПАСА		4. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО	
ЦАРСКОЙ РОССИИ.....	588	УСТРОЙСТВА.....	605
1. ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ		5. ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО	
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ		И ГОСУДАРСТВО.....	60*
В ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПЕРИОД.....	588	6. СОЦИАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО.....	609
2. СУДЬБА ЗОЛОТОГО ЗАПАСА		7. РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В ПОЛИТИЧЕСКОЙ	
ЦАРСКОЙ РОССИИ.....	591	СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВА.....	G09
НЮРНБЕРГСКИЙ ПРОЦЕСС.....	596	8. ГОСУДАРСТВО И ПРАВО	
1. ОБВИНИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	596	В ИХ СООТНОШЕНИИ	
2. ВТОРЖЕНИЕ ГЕРМАНИИ НА ТЕРРИТОРИЮ		И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ.....	610
МИРНЫХ ГОСУДАРСТВ ЕВРОПЫ.....	596	9. ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВА НА ПРАВО.....	610
3. ПРЕСТУПЛЕНИЯ ПРОТИВ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.....	597	10. ВЛИЯНИЕ ПРАВА НА ГОСУДАРСТВО.....	611
КАРИБСКИЙ КРИЗИС 1962 ГОДА.		И. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ	
МИР НА ГРАНИ ВОЙНЫ.....	600	ИДЕИ ПРАВОВОГО ГОСУДАРСТВА.....	G12