

# ВСЯ

5-11

ШКОЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА  
В ОДНОЙ КНИГЕ

КЛАСС

СПРАВОЧНИК  
ШКОЛЬНИКА  
В КРАТКОМ  
ИЗЛОЖЕНИИ

РУССКИЙ ЯЗЫК

ВСЕМИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ

ИСТОРИЯ

КУЛЬТУРА РЕЧИ

ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ

БИОЛОГИЯ

АЛГЕБРА

ГЕОМЕТРИЯ

АСТРОНОМИЯ

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

ФИЗИКА

ИНФОРМАТИКА

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

# ВСЯ

## школьная программа в одной книге

Справочник школьника  
в кратком изложении  
5-11 класс

---

Авторы-составители: Богомолова И. В., Давыдова О. С.,  
Гераськина И. Ю. и др.



РИПОЛ  
КЛАССИК

Москва, 2010

УДК 373.167.1

ББК я721

В86

*Авторы-составители: Богомолова И. В., Гераськина И. Ю.,  
Давыдова О. С., Зубанова С. Г., Зякина О. А., Лебедева Г. Н.,  
Петров Д. Е., Синаторов С. В., Щербакова Ю. В.*

**В86** **Вся школьная программа в одной книге.** Справочник школьника в кратком изложении. 5–11 класс / [авт.-сост. : И. В. Богомолова, И. Ю. Гераськина, О. С. Давыдова и др.] — М. : РИПОЛ классик, 2010. — 896 с. : ил. : табл.

ISBN 978-5-386-02429-1

Данное пособие предназначено для учащихся 5–11-х классов. В справочнике содержатся все необходимые сведения, которые позволят школьнику быстро подготовить доклад, домашнее задание и самостоятельно освоить пропущенные темы, помогут подготовиться к контрольной работе, диктанту, а также к экзаменам по всем предметам школьной программы, включая английский и немецкий языки.

Книга особенно полезна старшеклассникам и абитуриентам, готовящимся к поступлению в высшие учебные заведения.

**УДК 373.167.1**

**ББК я721**

ISBN 978-5-386-02429-1

© ООО Группа Компаний  
«РИПОЛ классик», 2010

**РУССКИЙ ЯЗЫК**

# «ОРФОГРАФИЯ»

## ПРАВОПИСАНИЕ ПРОВЕРЯЕМЫХ, НЕПРОВЕРЯЕМЫХ И ЧЕРЕДУЮЩИХСЯ ГЛАСНЫХ В КОРНЕ СЛОВА

В группу орфограмм «Безударные гласные в корне слова» включены несколько правил написания.

1. Безударная проверяемая гласная в корне слова.
2. Безударная непроверяемая гласная в корне слова.
3. Чередующиеся гласные в корне слова.
4. Правописание И и Ы в начале корня после приставок, оканчивающихся на согласные.

### *1. Безударная проверяемая гласная в корне слова*

Чтобы верно написать безударную проверяемую гласную в корне слова, следует подобрать такое однокоренное слово или изменить само слово так, чтобы на данную гласную падало ударение. Например:

леса́ — лёс

**Внимание!** Нельзя проверять глагол одного вида глаголом другого вида, например:

опоздать — опаздывать

В данном случае следует подобрать однокоренное слово другой части речи или изменить глагол, не изменяя его вида. Так, верным будет:

опоздать — поздно

### *2. Безударная непроверяемая гласная в корне слова*

В данной орфограмме слова невозможно проверить путем подбора однокоренных слов или изменением самого слова. В данном случае написание того или иного слова следует запомнить.

Такие слова называют словарными. Например: вокзал, атмосфера и т. д.

### *3. Чередующиеся гласные в корне слова*

В данной орфограмме написание буквы не зависит от ударения и ударением проверить ее нельзя. Написание чередующихся глас-

ных зависит от нескольких условий, а потому их можно разделить на несколько групп:

- а) написание зависит от наличия или отсутствия суффикса **-а-**;
- б) написание зависит от ударения;
- в) написание зависит от конечной согласной корня;
- г) написание зависит от значения слова.

### **А. Написание зависит от наличия или отсутствия суффикса -а-**

В эту группу включено правописание таких корней, как **-кас-/-кос(н)-** и всех корней с чередованием **е/и**.

**-кас-/-кос(н)-**: если за корнем следует суффикс **-а-**, в корне пишется **-а-**, если данный суффикс отсутствует, в корне пишется **-о-**. Например:

коснуться — касаться; прикосновение — прикасаться

Корни с чередованием **и/е** (**-бер-/-бир-**; **-дер-/-дир-**; **-тер-/-тир-**; **-пер-/-пир-**; **-мер-/-мир-**; **-стел-/-стил-**; **-жег-/-жиг-**; **-чет/-чит-**; **-блест-/-блист-**): если за корнем следует суффикс **-а-**, в корне пишется **-а-**, если данный суффикс отсутствует, в корне пишется **-о-**. Например:

собираться — соберу; стирать — стереть; блистать — блестять и др.

### **Б. Написание зависит от ударения**

В эту группу включено правописание таких корней, как **-гар-/-гор-**, **-зар-/-зор-**, **-клан-/-клон-**, **-твар-/-твор-**, **-скоч-/-скач-**.

**-гар-/-гор-**: под ударением пишется **-а-**, без ударения пишется **-о-**. Например:

загореть — загар

Исключения: **выгарки, пригарь**.

**-зар-/-зор-**: под ударением пишется **-о-**, без ударения — **-а-**.

Например:

заря — зори, зорька

Исключения: **зоревать, зоревой, зорянка**.

**-клан-/-клон-**; **-твар-/-твор-**: под ударением пишется **-а-** и **-о-**, без ударения — **-о-**. Например:

поклон, склонить — кланяться

творчество, тварь — творение

**-скоч-/-скач-** (**-скач-**): в безударном положении перед **к** пишется **-а-**, а перед **ч** пишется **-о-**. Например:

скач<sup>о</sup>чить, скач<sup>а</sup>ть, скач<sup>е</sup>т, проскач<sup>о</sup>тит

Исключения: скачок, скачу, скачкообразный.

### В. Написание зависит от конечной согласной корня

В эту группу включено правописание таких корней, как **-лаг-/-лож-** и **-раст- (-ращ-)/-рос-**.

**-лаг-/-лож-**: перед **г** пишется **-а-**, перед **ж** пишется **-о-**. Например: предложение — предлаг<sup>а</sup>ть

**-раст- (-ращ-)/-рос-**: перед **ст** и **щ** пишется **-а-**, а перед **с** — **-о-**.

Например:

выраст<sup>а</sup>ть, выращ<sup>а</sup>ивать — вырос<sup>о</sup>

Исключения: Ростов, Ростислав, отрасль, ростовщик, росток.

### Г. Написание зависит от значения слова

В эту группу включено правописание таких корней, как **-равн-/-ровн-**, **-мак-/-мок-**.

**-равн-/-ровн-**: если корень имеет значение «ровный, гладкий, прямой», то пишется **-о-**, если значение «одинаковый, наравне», то пишется **-а-**. Например:

уров<sup>о</sup>нь, сров<sup>о</sup>нять — урав<sup>а</sup>нять, срав<sup>а</sup>нить

Исключения: равнение, равняться, равнина, сровнять с землей, ровесник, поровну.

**-мак-/-мок-**: если корень имеет значение «пропускать, впитывать жидкость», то пишется **-о-**, если имеет значение «погружать в жидкость», пишется **-а-**. Например:

промок<sup>а</sup>ть, намок<sup>а</sup>ть — обмак<sup>н</sup>уть

**Д.** В отдельную группу можно отнести корни **-плов-/-плав-** (**-пльв-**), в которых в словах **пловец, пловцы, пловчиха** всегда пишется **-о-**, в слове **пльвуны** всегда пишется **-ы-**, в остальных случаях пишется **-а-**.

### 4. Правописание И и Ы в начале корня после приставок, оканчивающихся на согласные

После русскоязычных приставок, оканчивающихся на согласную, в корне слова начальная **и** меняется на **ы**. Например:

подыгр<sup>ы</sup>ть, предыдущ<sup>ы</sup>й, безысход<sup>ы</sup>й

Исключениями являются приставки **меж-** и **сверх-**, которые не меняют гласную. Например:

сверхинтересный, межинститутский

Кроме того, исключением является слово *взимать*.

После иноязычных приставок (**дез-**, **транс-**, **суб-**, **контр-**) начальная корневая гласная **И** не меняется на **Ы**. Например: дезинфекция, контригра, трансиндийский

**Внимание!** Следует отличать сложные и сложносокращенные слова от слов с приставками, оканчивающимися на согласную.

В сложных и сложносокращенных словах начальная **И** корня не меняется на **Ы**. Например:

спортивный, двухигльчатый

## **ГЛАСНЫЕ -о-/-ё-/-е- ПОСЛЕ ШИПЯЩИХ И -ц- В КОРНЯХ, СУФФИКСАХ И ОКОНЧАНИЯХ**

Правописание гласных **-о-/-ё-**, **-е-** после шипящих и **ц** зависит от того, в какой морфеме находится орфограмма.

### **I. В корне**

1. В корне пишется **ё**, если можно подобрать такое слово, в котором было бы чередование **ё** с **е**. Например:

чёрный — чернеть, жёлтый — желтеть

Если слово с чередованием подобрать невозможно, в корне пишется **о**. Кроме того, в корне почти всех исконно русских слов всегда пишется **е** за исключением некоторых слов:

крыжовник, вечер, шорох, шов, капюшон.

Также **о** пишется в корнях некоторых иностранных слов:

шорты, шоколад, жокей, шоссе

2. Следует различать корни **-жог-** и **-жѐг-**. Корень **-жог-** пишется в именах существительных, корень — в глаголах и отглагольных словах:

ожог руки (имя существительное) — ожѐг руку (глагол)

3. В корне после **ц** под ударением пишется **о**, без ударения — **е**, которую можно проверить, подобрать проверочное слово. Например: цоколь, цѐликом — цѐлый

### **II. В суффиксе**

1. В суффиксе под ударением пишется **о**, без ударения — **е**. Например:

внучонок, внученька, свежо, тягучѐ, свинцовый, глянцѐвый.



Исключение: ещё.

2. В заимствованном из французского языка суффиксе **-ёр-** всегда пишется **ё**. Например:

стажёр, дирижёр, тренажёр

### III. В окончаниях.

В окончаниях под ударением пишется **о**, без ударения — **е**. Например:

плащом, пейзажем, лицом, перцем

**Внимание!** В глаголах и отглагольных словах во всех морфемах под ударением пишется **ё**. Например:

ночёвка — от глагола ночевать; тушёный — от глагола тушить; печёт (глагол)

Следует запомнить правописание следующих слов: шомпол, мажордом, трущоба, трещотка, чопорный, шорник, шофер, шоколад, шоры, мажор, чокнутый, крюшон, жом, чащоба, чокаться, ужо, вечер.

## ПРАВОПИСАНИЕ СОГЛАСНЫХ В КОРНЕ СЛОВА

В данную группу орфограмм можно включить следующие.

1. Правописание проверяемых согласных в корне слова.
2. Правописание непроверяемых согласных в корне слова.
3. Правописание удвоенных согласных в корне слова.
4. Правописание непроизносимых согласных.

### 1. Правописание проверяемых согласных в корне слова

Чтобы верно написать проверяемую согласную в корне слова, следует так изменить слово или подобрать такое однокоренное слово, чтобы за проверяемым согласным следовал гласный звук или один из согласных **л, н, м, р**. Например:

зуб — зубы, просьба — просить

### 2. Правописание непроверяемых согласных в корне слова

Правописание непроверяемых согласных в корне слова следует запомнить, проверяя по словарю. Например:

вокзал, лестница, чувство, футбол

**3. Правописание удвоенных согласных в корне слова**

Удвоенные согласные пишутся в корнях как русских слов, так и слов иностранных, заимствованных. Русских слов с удвоенными согласными в корне немного:

ссора, Россия, жжет, дрожжи, жжжать, вожжи, можжевелъник.

Остальные слова с удвоенными согласными являются иностранными, и их написание лучше проверять по словарю. Например:

вилла, панно, перрон, экспресс и т. д.

**4. Правописание непроизносимых согласных**

При стечении согласных в корне слова могут быть непроизносимые согласные. Чтобы не ошибиться в их правописании, следует подобрать такое однокоренное слово или так изменить само слово, чтобы данный согласный произносился четко. Например:

Солнце — солнечный; честный — честь

**Внимание!** Следует различать написание следующих слов:

кобчик (птица) — копчик (часть позвоночника); шествовать (идти по улице) — шефствовать (оказывать шефство); перемежку (перемежаться) — вперемешку (перемешать); изморозь (морозит) — изморось (моросит дождь); яства (еда, кушанья); явственно (ясно); искусный (мастерский) — искусство; ровесник — сверстник; кристалл — кристальный; колонна — колонка.

**ПРАВОПИСАНИЕ ПРИСТАВОК****1. Правописание приставок пре-/при-**

Правописание приставок **пре-/при-** зависит от значения приставки.

<b>ПРЕ</b>	<b>ПРИ</b>
1. Значение «очень» 2. Значение «пере»	1. Присоединение, приближение, прибавление 2. Неполнота действия 3. Нахождение вблизи чего-либо

Приклеить (присоединение), приписать (прибавление), приехать (приближение), прекрасный (очень), преграждать (= пере)

**Внимание!** Слова, где трудно выделить приставку, определить ее значение, а также слова, в которых приставка не выделяется (иноязычные), следует запомнить.

Препятствия, препоны, преисподняя, прегрешения, пренебрегать, прекословить, препираться, престол, превратный, пресловутый, прельстить, преклонный, преставиться, преследовать, преподаватель, преподнести, предел, препроводить, преподобный, камень преткновения, пресмыкаться, препарировать, преамбула, прелюдия, премьера, престиж, президент, претензия, презумпция, прерогатива, превентивный, прелат, превалировать, президиум, претендент, прецедент.

Прибаутка, привередливый, пригожий, прибор, приличия, пристойно, приесться, приказ, приключения, прикорнуть, присяга, притеснять, причина, причуда, притязание, природа, пример, прическа, прискорбно, приволье, прицел, примета, приверженец, прилежный, причиндалы, приятный, приватный, привилегия, примитив.

### Следует различать

Презирать (не уважать) — призирать (заботиться, давать приют)

Преклонить (в знак уважения) — приклонить (пригнуть, приклонить)

Преемник (продолжатель дела) — приёмник (то, что принимает)

Преходящий (временный) — приходящий (куда-либо)

Преуменьшить (показать меньшим) — приуменьшить (слегка, немного уменьшить)

Предать (выдать) — придать (добавить)

Пребывать (находиться) — прибывать (приехать)

Преступить (нарушить) — приступить (начать)

Претворить (воплотить) — притворить (прикрыть)

Претерпеть (пережить) — притерпеться (привыкнуть)

## 2. Правописание приставок, оканчивающихся на з-/с-.

Правописание приставок, оканчивающихся на з-/с-, зависит от последующего согласного звука: перед глухими согласными пишется с, перед звонкими — з. Например:

рассправа, ниссходить, воссход, беззработный

В абсолютном начале слова всегда пишется приставка с-, так как приставки з- не бывает. Исключения: здесь, здание, здравствуй, здоровье, зга (не видно ни зги). В данных словах буква з входит в состав корня. Запомнить исключения легче, если включить их в стихотворение: Здравствуй, здание, как твое здоровье?

### 3. *Правописание приставок рос — рас-/роз- — раз-*

Правописание приставок **рос-** — **рас-/роз-** — **раз-** зависит от ударения: под ударением в приставках пишется **о**, без ударения —

**а.** Например:

роспись — расписаться; розвальни — развалиться

На письме *не изменяются* следующие приставки: **с-**, **взо-**, **о-**, **по-**, **под-**, **за-**, **на-**, **пред-**, **в-**, **во-**, **взо-**.

## ПРАВОПИСАНИЕ СУФФИКСОВ

### 1. *Правописание суффиксов -чик-/-щик*

Суффикс **-чик-** вносит в слово два значения:

а) уменьшительности-ласкательности; б) лицо по профессии.

В первом случае суффикс может присоединяться к любым корням. Во втором случае присоединение суффикса имеет ряд ограничений. Суффикс **-щик-** вносит лишь значение «лицо по профессии». Если корень оканчивается на **д**, **т**, **з**, **с**, **ж**, то пишется суффикс **-чик-**, в остальных случаях пишется **-щик-**. Например:

паром — паромщик; грузить — грузщик

Для смягчения [л] перед суффиксом **-щик-** пишется **ь**, в остальных случаях **ь** не пишется. Например:

уголь — угольщик, но камень — каменщик

### 2. *Правописание суффиксов -ик-/-ек-*

Чтобы выяснить, какой суффикс писать, нужно поставить слово в родительный падеж.

Если гласный суффикса при изменении является беглым (т. е. выпадает), то пишем **-ек-**, если гласный не выпадает, сохраняется, пишем **-ик-**. Например:

кусочек — кусочка; бантик — бантка

### 3. *Правописание глагольных суффиксов -ова-/-ева- и -ива-/-ева*

Чтобы верно написать данные суффиксы, следует поставить глагол в форму настоящего времени первого лица единственного числа. Если глагол в данной форме оканчивается на **-ую**, **-юю**, то пишем **-ова-/-ева-**, если сохраняется **-ива-/-ыва-**, то эти суффиксы и пишем. Например:

разговаривать — разговариваю; рисовать — рисоваю

#### 4. Правописание суффиксов перед -л- в глаголах прошедшего времени

В глаголах прошедшего времени перед суффиксом прошедшего времени -л- пишется тот же суффикс, что и перед -ть в инфинитиве. Например:

сеять — сеял̂; клеить — клеил̂

#### 5. Правописание суффиксов -к- и -ск- в именах прилагательных

Суффикс -к- пишется в следующих прилагательных:

- качественных прилагательных, имеющих краткую форму: колкий — колок;
- в прилагательных, образованных от существительных с основой на **к, ч, ц**: ткач — ткацкий, немец — немецкий.

Исключения: **узбекский, угличский.**

В остальных случаях пишется суффикс -ск-.

#### 6. Правописание суффиксов наречий.

В наречиях с приставками **из-, до-, с-** пишется суффикс -а, если данные наречия образованы от прилагательных, не имеющих в своем составе этих приставок. Если прилагательное уже имело данные приставки, в наречиях пишется суффикс -о. Например:

Добел̂а — от прилагательного «белый»; досрочн̂о — от прилагательного «досрочный»

В наречиях с приставками **в-, на-, за-** пишется суффикс -о. Например:

засветл̂о, на́скор̂о, в́лев̂о

#### 7. Правописание разносклоняемых имен существительных на -мя

У разносклоняемых имен существительных на -мя (имя, вымя, бремя, племя, семя, стремя, время, знамя, пламя, темя) в косвенных падежах появляется наращение — суффикс -ен. Например:

племя — племени

## ПРАВОПИСАНИЕ ОКОНЧАНИЙ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ, ГЛАГОЛОВ, ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ И ПРИЧАСТИЙ И СУФФИКСОВ ПРИЧАСТИЙ

### 1. Окончания существительных

Правописание окончаний существительных зависит от падежа и склонения имени существительного. Окончание **е** имеют следующие существительные:

а) 1 склонения в дательном и предложном падежах;

б) 3 склонения в предложном падеже.

Окончание **-и** имеют следующие существительные:

а) 1 склонения в родительном и предложном падежах;

б) 3 склонения в родительном и предложном падежах;

в) существительные на **-ий, -ие** в предложном падеже и существительные на **-ия** в родительном, дательном и предложном падежах.

**Внимание!** В существительных на **-ие, -ия, -ий** данные буквосочетания — это не окончания, а финалии, так как у существительных окончание состоит из одной буквы, за исключением форм творительного падежа.

## 2. Правписание окончаний глаголов

**А.** Правписание безударных личных окончаний глаголов зависит от спряжения (I или II).

Чтобы верно написать безударное личное окончание глагола, следует поставить глагол в инфинитив и посмотреть, на что он оканчивается, определив таким образом его спряжение.

I спряжение	II спряжение
1. Все остальные глаголы. 2. Глаголы на <b>-чь, -ти</b> . 3. Глаголы-исключения: <b>брить, стелить, зиждиться.</b>	1. Глаголы на <b>-ить</b> . 2. 11 глаголов-исключений: <b>гнать, держать, смотреть, видеть, дышать, слышать, ненавидеть, обидеть, терпеть, зависеть, вертеть.</b>

Глаголы I спряжения имеют буквы **у/ю** в окончаниях 3 лица и букву **е** в остальных окончаниях. Глаголы II спряжения имеют буквы **а/я** в окончаниях 3 лица и букву **и** в остальных окончаниях. Например:

**клеить** (II спряжение) — они клеят, он, она, оно клеит, ты клеишь, вы клеите, мы клеим

**Б.** В глаголах в форме 2 лица единственного числа изъявительного наклонения настоящего и будущего времени после шипящих пишется **ь**. Например:

летишь, пойдешь, шьешь и т. д.

## 3. Правписание безударных окончаний прилагательных и причастий.

Правписание безударных окончаний прилагательных и причастий зависит от вопроса.

Какое окончание в вопросе, такое же окончание в слове. Например:

В мрачном настроении (в настроении каком?)

С человеком, находившимся рядом (с человеком каким?)

#### 4. Правописание суффиксов причастий

1. В страдательных причастиях прошедшего времени перед **н** или **нн** пишется суффикс **-а-** или **-я-**, если данные причастия образованы от глаголов на **-ать**, **-ять**. Например:

увешать — веша́нный; обстрелять — обстре́лянный

Если причастие образовано от глаголов на **-ить**, то в них пишется суффиксы **-енн**, **-ённ**. Также суффиксы **-енн**, **-ённ** пишутся, если причастие образовано от глаголов на **-ти**, **-чь**. Например:

закрепить — закреплённый; испечь — испечённый; найти — найдённый

2. В действительных причастиях прошедшего времени перед суффиксом **-вш-** сохраняется та же гласная, что и перед **-ть** в инфинитиве или пере **-л-** в форме прошедшего времени. Например:

засеять, засеял — засея́вший; клеить, клеил — клеи́вший

3. Действительные причастия настоящего времени образуются с помощью суффиксов **-ущ-**/**-ющ-** от глаголов I спряжения и с помощью суффиксов **-ащ-**/**-ящ-** от глаголов II спряжения. Например:

петь — пою́щий; колыхаться — колышу́щийся; смотреть — смотре́ющий; дышать — дыша́щий

4. Страдательные причастия на стоящего времени образуются с помощью суффиксов **-ем-**/**-ом-** от глаголов I спряжения и с помощью суффикса **-им-** от глаголов II спряжения. Например:

читать — чита́емый; приносить — приноси́мый

### ПРАВОПИСАНИЕ -Н- И -НН- В ИМЕНАХ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ И ПРИЧАСТИЯХ, НАРЕЧИЯХ, А ТАКЖЕ В ПРОИЗВОДНЫХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

#### 1. Правописание **Н** и **НН** в именах прилагательных.

Н	НН
1. В суффиксах <b>-ан-</b> , <b>-ян-</b> , <b>-ин-</b> , кроме слов <i>оловянный, деревянный, стеклянный</i>	1. В суффиксах <b>-онн-</b> , <b>-енн-</b> , кроме слов: ветренный, масляный.

Н	НН
2. Если прилагательное не образовано от существительного с основой на <b>-н</b> . 3. В словах: <i>синий, юный, свиной, румяный, багряный, пряный, единый</i> и др. В данных словах <b>н</b> входит в состав корня.	2. Если прилагательное образовано от существительного с основой на <b>-н</b> .

В кратких именах прилагательных пишется столько же **н**, сколько и в полных.

**Внимание!** Следует различать «масленый» и «масляный». Масленый — пропитанный, выпачканный, смазанный маслом: масленые руки. Масляный — на масле, из масла, для масла: масляная краска.

В слове «старинный» два суффикса: **-ин-** и **-н-**, так как старинный <= старина <= старый

## 2. Правописание **н̂** и **нн̂** в причастиях и отглагольных прилагательных

Н	НН
1. Если образованы от бесприставочных глаголов несовершенного вида (прилагательные). 2. Если нет зависимого слова (одиночные причастия). 3. В кратких страдательных причастиях.	1. Если образованы от глаголов совершенного вида (причастия). 2. Если образованы от глаголов с приставкой, кроме <b>не-</b> . 3. Если имеют зависимые слова. 4. Если оканчиваются на <b>-ованный, -еванный, -ированный</b> , кроме <i>кованный, жеванный</i> .

*Исключения:* медленный, желанный, священный, деланный, неожиданный, негаданный, нечаянный, невиданный, неслыханный, читанный, названный брат, посаженный отец, смысленный.

## ПРАВОПИСАНИЕ **н** И **нн** В НАРЕЧИЯХ НА **-о**, **-е**.

В наречиях на **-о**, **-е** пишется столько же **н**, сколько в словах, от которых они образованы. Например:

туманно — от туманный; ветрено — от ветреный

### 4. Правописание **н** и **нн** в производных существительных **нн** пишется, если:

- а) слово имеет корень, оканчивающийся на **н**: полтина — полтинник;



- б) если существительное образовано от причастия или прилагательного, имеющего **нн**: воспитанный — воспитанница. В остальных случаях пишется **н**.

**Запомнить:** приданое.

## ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЛНЫХ И КРАТКИХ ФОРМ ОТГЛАГОЛЬНЫХ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ, ПРИЧАСТИЙ, А ТАКЖЕ ПРОСТОЙ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ФОРМЫ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО И НАРЕЧИЯ

### *1. Дифференциация полных и кратких форм отглагольных прилагательных и причастий*

Краткую форму отглагольного прилагательного можно заметить на полную, краткую форму причастия можно заменить на глагол прошедшего времени. Например:

Девушка сегодня была расстроена и бледна. (Девушка сегодня была расстроенная и бледная.)

Пианино расстроено, поэтому на нем нельзя играть. (Пианино расстроили, поэтому на нем нельзя играть.)

### *2. Дифференциация простой сравнительной формы прилагательного и наречия*

Наречие	Прилагательное
1. Зависит от глагола. 2. Отвечает на вопрос «как?» 3. В предложении является обстоятельством.	1. Зависит от существительного. 2. Отвечает на вопрос «каков?» 3. В предложении является сказуемым.

Например:

Ваш рассказ (каков?) интереснее моего. (прилагательное)

Вы рассказываете (как?) интереснее меня. (наречие)

## ПРАВОПИСАНИЕ НЕ С РАЗЛИЧНЫМИ ЧАСТЯМИ РЕЧИ

### *1. Правописание не с глаголами*

Если глагол не употребляется без **не**, он пишется с **не** слитно.

Например:

ненавидеть, нездоровиться, негодовать

В остальных случаях **не** с глаголами пишется всегда раздельно.

Следует различать глаголы с составной приставкой **недо-** и глаголы с приставкой **до-** плюс отрицательная частица **не**. Приставка **недо-** имеет значение недостаточности чего-либо, неполноты и пишется слитно с глаголом. Глагол с приставкой **до-** и отрицательной частицей **не** обозначает действие прерванное, не доведенное до конца, неосуществимое, прерванное. Например:

Ему недостает любви (не хватает любви). Он не достает до ручки двери (неосуществимое действие).

### **2. Правописание не с деепричастиями**

Подчиняется тому же правилу, что и правописание **не** с глаголами. Например:

негодую, не смотря

### **3. Правописание не с местоимениями**

В местоимениях **не** пишется под ударением и слитно за исключением случаев, когда **не** и местоимение разделяет предлог. Например: **не́кто**, **не́кому**, **не́ у кого**, **не́ с кем**, **не́ для чего** и т. д.

**не** с местоимениями-наречиями всегда пишется слитно: **негде**, **незачем**, **некуда**

**Запомнить:** не кто иной, как; не что иное, как; как никто иной; как ничто иное.

### **4. Правописание не с числительными**

**НЕ** с именами числительными пишется всегда раздельно.

### **5. Правописание не с прилагательными, существительными и наречиями на -о, -е**

Слитно	Раздельно
1. Не употребляется без <b>не</b> : ненавистный, неуч, неуклюже. 2. Можно заменить синонимом без <b>не</b> : некрасивый (уродливый), недруг (враг), неслышно (тихо).	1. Если есть противопоставление с союзом <b>а</b> : не радостный, а грустный; не друг, а враг; не жарко, а холодно. 2. Если есть слова <i>вовсе не, далеко не, отнюдь не</i> и отрицательные местоимения и наречия с приставкой <i>ни</i> : далеко не милый; отнюдь не красавица; <i>вовсе не</i> страшно; <i>ничуть не</i> умный.

<p>3. Если есть слова со значением степени: очень, в высшей степени, полностью и т. д.: очень неинтересная, в высшей степени неудача, полностью неразумно.</p> <p>4. Если есть слово «никак»: никак невозможно.</p> <p>5. Если есть союз <b>но</b>: немаленький, но просторный; неуютно, но тепло.</p>	<p>3. С краткими прилагательными, не имеющими полной формы (должен, рад, готов, обязан) или имеющими в полной форме другое значение (видный — виден): не рад встрече; город не виден.</p> <p>4. С наречиями не на <b>-о, -е</b>: не насквозь.</p> <p>5. Со словами категории состояния: не страшно.</p> <p>6. С прилагательными и наречиями в форме степеней сравнения: не хуже, не самый лучший.</p> <p>7. С притяжательными и относительными прилагательными, обозначающими цвета: не кирпичный; не мамин; не зеленый.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Примечание.** Следует быть внимательным в написании НЕ со словами при наличии слова «совсем». Если оно имеет значение «совершенно, очень», **не** пишется слитно. Если имеет значение «отнюдь» — раздельно. Например:

совсем неувлекательное путешествие (= очень неувлекательное путешествие)

совсем не случайное слово (отнюдь не случайное слово)

Правописание кратких прилагательных, имеющих полную форму, подчиняется правилам правописания полных прилагательных.

### 6. Правописание НЕ с причастиями

Слитно	Раздельно
<p>1. Без НЕ не употребляется: негодующий.</p> <p>2. Полные одиночные причастия (причастия, не имеющие зависимых слов): непрочитанная книга.</p>	<p>1. Если есть противопоставление с союзом <b>а</b>: не прочитанная, а просмотренная книга.</p> <p>2. С краткими страдательными причастиями: земля не вспахана.</p>
<p>3. Если есть слова со значением степени: очень, в высшей степени, полностью: совершенно непродуманный поступок.</p>	<p>4. Если есть слова <i>вовсе не, далеко не, отнюдь не</i> и отрицательные местоимения и наречия с приставкой <b>ни</b>: далеко не выдуманная история; никем не узнанный человек.</p> <p>5. Если у причастия есть зависимые слова: не выложенная рабочими мостовая.</p>

**ПРАВОПИСАНИЕ ЧАСТИЦ НЕ И НИ НА ОСНОВЕ  
СМЫСЛОВОГО РАЗГРАНИЧЕНИЯ**

Частица **не** является отрицательной, а **ни** усилительной. Частицу **ни** можно опустить или заменить на союз **и**, **даже**. Например:

Девушки не умолкали **ни** на минуту. (Девушки не умолкали **даже** на минуту.)

При двойном отрицании, которое усиливает утверждение используется частица **не**. Например:

Она **не** могла **не** знать этого джентльмена (**непременно знала**).

В придаточных предложениях в сочетании с союзными словами для обозначения обобщенности используется частица **ни**: кто ни, где ни, куда ни, как ни, какой ни и др. Например:

Где б он **ни** был, он услышит нас.

В простых же предложениях вопросительных или восклицательных в сочетании со словами *только*, *ли*, *разве* используется частица **не**. Например:

Где я **только не** работал!

**Внимание!** Следует запомнить следующие выражения: ни один не (никто), ни разу не (никогда), не один (многие), не раз (много раз).

**СЛИТНОЕ, РАЗДЕЛЬНОЕ И ДЕФИСНОЕ НАПИСАНИЕ  
РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ РЕЧИ****1. Правописание -то, -либо, -нибудь и др.**

Через дефис пишутся со словами приставка **кое-** и суффиксы **-то**, **-либо**, **-нибудь**, **-таки**. Например:

все-таки, кое-куда, как-либо

**Запомнить:** как будто

**2. Правописание слов с пол-, полу-.**

Слова с **полу-** всегда пишутся слитно. Например:

полусапожки, полушубок

Слова с **пол-** могут писаться через дефис, слитно и раздельно.

**А.** Через дефис пишутся слова с **пол-**, если корень начинается с гласной, заглавной буквы или л. Например:

пол-лимона, пол-Москвы, пол-яблока

**Б.** В остальных случаях слова с **пол-** пишутся слитно:

полмоста, полвагона

Раздельно слова с **пол-** пишутся в том случае, если между **пол-** и словом есть определение:

пол вишневого сада, пол моего участка

### 3. Правописание наречий.

Через дефис пишутся следующие наречия:

- а) образованные повторением одного и того же слова или одно-коренных слов: мало-помалу, много-много;
- б) имеющие приставку **по-** и суффиксы **-ому/-ему, -и:** по-новому, по-зимнему, по-товарищески;
- в) имеющие приставку **в-/во-** и суффикс **-их/-ых:** во-первых, в-третьих.

**Внимание!** Следует отличать наречия, пишущиеся через дефис, и омонимичные им части речи:

Холодно (как?) по-зимнему (наречие). Идти по (какому?) зим-нему (прилагательное) снегу.

**Запомнить:** точь-в-точь, бок о бок.

### 4. Правописание сложных имен прилагательных.

Через дефис	Слитно
1. Прилагательные, обозначающие оттенок цвета: ярко-красный. 2. Прилагательные, образованные от сложных существительных, пишущихся через дефис: юго-западный. 3. Прилагательные, обозначающие качество с дополнительным оттенком: сладко-соленый. 4. Прилагательные, первая часть которых заканчивается на <b>-ико:</b> химико-биологический. Исключение: слова, начинающиеся на <b>велико-</b> : великорусский. 5. Прилагательные, между частями которых можно поставить сочинительный союз <b>И</b> (образовавшиеся из сочинительных словосочетаний): русско-немецкий словарь (русский и немецкий).	1. Прилагательные, образованные от подчинительных словосочетаний: железнодорожный (железная дорога). 2. Прилагательные, образованные от сложных существительных, пишущихся слитно: железобетонный.
	1. Прилагательные, образовавшиеся путем сращения слов: дикорастущий.

**5. Правопписание сложных имен существительных.**

Через дефис	Слитно
1. Существительные, образованные путем соединения двух равноправных слов без соединительной гласной: диван-кровать. 2. Некоторые географические названия: Санкт-Петербург. 3. Существительные, обозначающие стороны света, партии, единицы измерения: северо-запад, либерал-демократ, киловатт-час. 4. Существительные, первой частью которых является <b>вице-, экс-, штабс-</b> и др.: вице-премьер, экс-чемпион, штабс-капитан.	1. Сложные слова, первая часть которых — начало слова, вторая — целое слово: медсестра (медицинская сестра), стенгазета (стенная газета). 2. Существительные, первой частью которых является <b>микро-, макро-, агро-, метео-, кино-, био-, авто-</b> и др.: микробиология, автогонки. 3. Существительные, первая часть которых является глаголом на <b>-и</b> : сорвиголова. 4. Существительные, обозначающие жителей местности, даже если название местности пишется через дефис: Алма-Ата, но алмаатинец.

**Запомнить:** трудодень, трудочас, перекаати-поле.

**6. Правопписание производных предлогов.**

Производные предлоги образуются путем перехода существительных в разных падежных формах, наречий и деепричастий в другую часть речи. При этом написание слова может измениться. Чтобы отличить производный предлог от омонимичной самостоятельной части речи, следует посмотреть, можно ли задать к слову вопрос или само слово входит в состав вопроса. Например:

Ходить (**как?**) вокруг (наречие). Ходить (**вокруг чего?**) вокруг дома (производный предлог).

Если к слову можно задать вопрос, то это самостоятельная часть речи, если же слово само входит в состав вопроса, — это производный предлог.

*Написание предлогов:* напротив, впереди, возле, внутри, кругом, вдоль, вблизи, согласно, вокруг, насчет, вследствие, в течение, в продолжение, в заключение, в силу, ввиду, благодаря, несмотря на, невзирая на.

Следует различать производный предлог и наречие **навстречу** и существительное с предлогом **на встречу**. Если это существительное, то между ним и предлогом можно вставить слово:

Бежать (**как?**) навстречу (наречие). Бежать (**навстречу чему?**) навстречу ветру (производный предлог). Бежать на встречу с дру-

гом (существительное с предлогом, так как можно: Бежать на **долгожданную** встречу с другом).

Правописание производных предлогов и омонимичных самостоятельных частей может совпадать (навстречу — навстречу), а может различаться. Следует запомнить:

Производный предлог	Самостоятельная часть речи
Насчет	На счет
Вследствие	В следствии
В течение	В течении
В продолжение	В продолжении
В заключение	В заключении
Ввиду	В виду
Несмотря на	Не смотря

**Запомнить:** иметь в виду.

**7. Предлоги из-за, по-над, из-под, по-на всегда пишутся через дефис.**

**8. Правописание союзов.**

Союзы **также, тоже, чтобы, зато** следует отличать от омонимичных им сочетаний **так же, то же, что бы, за то**. Союзы **также, тоже, чтобы** можно заменить на синонимичные **и, для того чтобы**. Союз **зато** синонимичен союзу **но**. Например:

Он **тоже/также** опоздал. (= **и** он опоздал)

Он **невелик** ростом, **зато** красив. (= Он **невелик** ростом, **но** красив.)

В омонимичных сочетаниях частицы **же** и **бы** можно опустить или переставить в другое место. Кроме того, в таких сочетаниях на местоимения всегда падает логическое ударение:

То же слово, да не так молвить. (То слово, да не так молвить.)

В сочетании **за то** всегда следует уточнение за что.

Я благодарен ему за то (**за что именно?**), что он мне поверил.

**Запомнить:** во что бы то ни стало.

**9. Правописание наречий и существительных с предлогами, местоимений с предлогами.**

Такие наречия, как *вверх, вниз, вдаль, ввысь, наголову, вслед, поэтому* и т. д. следует отличать от омонимичных им сочетаний существительных с предлогом. Если данные слова не имеют зави-

симых слов, это наречия, если зависимые слова — существительные с предлогом. Например:

посмотреть вверх (наречие) — посмотреть в верх (чего?) дома (существительное с предлогом); уехать вдаль (наречие) — улететь в даль (чего?) небес (существительное с предлогом).

## «СИНТАКСИС И ПУНКТУАЦИЯ»

### ТИРЕ В ПРОСТОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ

Тире в простом предложении ставится в двух случаях:

- 1) между подлежащим и сказуемым;
- 2) если предложение является неполным.

#### *1. Тире между подлежащим и сказуемым.*

Тире между подлежащим и сказуемым ставится, если:

- а) оба главных члена предложения выражены именами существительными в именительном падеже: Москва — столица нашей Родины;
- б) оба главных члена предложения выражены количественными числительными: Трижды три — девять;
- в) оба главных члена предложения выражены инфинитивом, или один из главных членов предложения выражен инфинитивом, а второй — именем существительным: Курить — здоровью вредить. Курить — вред здоровью;
- г) перед словами **это**, **вот**, **значит**: Чтение — вот лучшее учение. Вода — это источник жизни.

Тире между подлежащим и сказуемым не ставится, если:

- а) подлежащее выражено личным местоимением: Я гражданин России;
- б) при сказуемом есть отрицательная частица **не**: Ирина не сестра мне. Следует отличать, какому члену предложения принадлежит частица **не**, так, например, в предложении *Жизнь прожить — не поле перейти* частица **не** не относится к сказуемому, а к дополнению, следовательно тире в предложении ставится;
- в) сказуемое вводится сравнительными союзами **как**, **словно**, **как будто**: Озеро словно зеркало;



г) если между подлежащим и сказуемым есть вводное слово: Мой брат, конечно, хороший человек.

## **2. Тире в неполном простом предложении.**

Неполным является предложение, в котором пропущен какой-либо член предложения, но для него имеется место в предложении и он легко восстанавливается из контекста. Например:

Всем присылали письма, мне — не присылали (тире заменяет собой «письма»).

Береги платье снову, а честь — смолоду (тире заменяет «береги»).

**Внимание!** Следует отличать неполные предложения с пропуском одного из главных членов предложения и односоставные. В односоставных предложениях второй главный член не требуется, без него смысл предложения ясен. В односоставных предложениях нет места для второго главного члена предложения. В неполных предложениях его всегда можно восстановить. Например:

Мыши изгрызли все продукты. Теперь взяли за книги (ясно из контекста, что за книги взяли мыши). Стучат в дверь (односоставное предложение, в котором не нужно подлежащее).

## **ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ ПРИ СОЮЗЕ -И-**

Сочинительный соединительный союз **и** может связывать:

- а) однородные члены предложения;
- б) простые предложения в составе сложноподчиненного;
- в) однородные придаточные в сложноподчиненном предложении с несколькими придаточными.

### **1. Знаки препинания при однородных членах предложения.**

**А. Если однородные члены предложения связываются одиночным союзом *и*, запятая между ними не ставится.** Например:

У меня есть два брата **и** три сестры.

**Б. Если однородные члены предложения связываются повторяющимся союзом *и*, запятая между ними ставится. При этом запятая ставится перед вторым из повторяющихся союзов.** Например:

В магазине мы купили хлеб **и** колбасу, **и** масло, **и** картофель.

Если перед однородными членами предложения, связанными повторяющимся союзом *и*, есть член предложения без союза, то

запятая ставится уже перед первым повторяющимся союзом. Например:

В магазине мы купили **и** хлеб, **и** колбасу, **и** масло, **и** картофель.

**Внимание!** Запятая не ставится в таких выражениях, как *и папа и мама*, *и бабушка и дедушка* и подобных, так как оба слова можно заменить одним, например родители.

## **2. Знаки препинания в сложносочиненном предложении.**

Если союз **И** связывает простые предложения в составе сложносочиненного, то перед ним всегда ставится запятая. Например:

Началась весна, **и** все дороги размыло.

Запятая не ставится в том случае, если обе части сложного предложения имеют общий второстепенный член. Например:

**Утром** в лесу просыпаются птицы и выходят на охоту дикие звери (и птицы просыпаются, и звери выходят на охоту утром).

## **3. Знаки препинания при однородных придаточных.**

В сложноподчиненном предложении с несколькими придаточными придаточные могут соединяться между собой однородным соподчинением (т. е. они присоединяются к главному одинаковыми союзами и отвечают на одинаковые вопросы). Такие придаточные могут между собой соединяться союзом **и**, при этом второй подчинительный союз опускается. Запятая перед союзом *и* не ставится. Например:

[Сосед сообщил мне], (что дети уже пришли из школы) **и** (отец вернулся из командировки).

## **ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ ПРИ ОДНОРОДНЫХ ЧЛЕНАХ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

**1. Однородными являются такие члены предложения, которые относятся к одному и тому же слову, отвечают на одни и тот же вопрос, являются одинаковыми членами предложения.** Например:

В разрушенном городе уже восстановили (что?) *жилые дома, школы, детские сады, больницы.*

Однородные члены предложения могут быть связаны только интонацией или с помощью сочинительных союзов и интонационно.

Если однородные члены предложения связаны простыми соединительными (и, да (= и), тоже, также) или разделительными (или, либо) союзами, запятая не ставится. Если эти союзы являются повторяющимися, то знаки препинания такие же, как при повторяющемся союзе **и** (см. выше). Если союзы составные (не только — но и, столько — сколько, так — как и; то — то, не то — не то и т. д.), то запятая ставится перед второй частью союза. Например:

У нас в саду растут **не только** розы, **но** и гладиолусы.

Если однородные члены предложения связаны противительными союзами (а, но, да (= но), зато), то запятая всегда ставится. Например:

Вошедшая девушка была невысокая, **но** очень красивая.

**Внимание!** Не являются однородными повторяющиеся слова: *Ехал долго-долго*. Кроме того, во фразеологизмах типа *ни рыба ни мясо*, *ни свет ни заря* запятая никогда не ставится.

**2. Однородные члены предложения могут иметь при себе обобщающее слово, которое выражено или местоимением ВСЬ, или словом, обозначающим более широкое, родовое понятие по отношению к однородным членам предложения. Обобщающее слово является тем же членом предложения, что однородные члены предложения.** Например:

*Книги, музыка, танцы — все* это меня всегда интересовало.

В городском парке росли разнообразные **деревья**: *дубы, ивы, березы*.

Если обобщающее слово стоит перед однородными членами предложения, после него ставится двоеточие. Например:

В магазине нам предложили разнообразные **товары**: *игрушки, продукты*.

Если обобщающее слово стоит после однородных членов предложения, перед ним ставится тире. Например:

*Бунин, Куприн, Солженицын* — **все** эти писатели относятся к возвращенной литературе.

Если обобщающее слово стоит до однородных членов предложения, но ими предложение не заканчивается, то после обобщающего слова ставится двоеточие, а после однородных членов предложения — тире. Например:

**Большинство школьных предметов**: *литература, русский язык, история* — очень близки мне.

3. Однородными являются такие определения, которые характеризуют предмет с одной стороны, произносятся с перечислительной интонацией, между ними можно поставить союз **И**. Например:

Мне подарили *красные, желтые, розовые* розы (все определения характеризуют предмет со стороны цвета).

Кроме того, однородные определения, как правило, выражены качественными прилагательными. Между однородными определениями всегда ставится запятая.

Неоднородными являются определения, которые с разных сторон характеризуют предмет, произносятся без перечислительной интонации, между ними нельзя поставить союз **и**. Например:

Мы подошли к *высокому кирпичному* дому (высокий — размер, каменный — материал).

Неоднородные определения, как правило, выражены сочетанием качественного и относительного прилагательных, между ними запятая никогда не ставится.

## **ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ ПРИ ПРИЧАСТНОМ И ДЕЕПРИЧАСТНОМ ОБОРОТАХ**

**1. Причастие с зависимыми словами называется причастным оборотом. Слово, к которому относится причастный оборот, называется определяемым. Причастный оборот является одним членом предложения — определением.**

Если причастный оборот стоит до определяемого слова, он не выделяется запятыми, исключение составляет причастный оборот, относящийся к личному местоимению. Например:

*Мощенная камнем дорога* вела в город. *Разбуженная солнцем*, она сладко потянулась на кровати.

Если причастный оборот стоит после определяемого слова, он выделяется запятыми. Например:

Над нами было **небо**, *покрытое тучами*.

**2. Деепричастия с зависимыми словами называются деепричастными оборотами. В предложении они являются обстоятельствами и относятся к сказуемому. Всегда деепричастные обороты и оди-**

**ночные деепричастия выделяются запятыми, где бы они ни стояли.** Например:

Девочка, *испугавшись*, вскрикнула. Поляны, *освещенные солнцем*, притягивали взгляд.

При однородных деепричастных оборотах знаки препинания расставляются так же, как и при однородных членах предложения.

Не выделяются запятыми деепричастные обороты, входящие в состав фразеологизмов: *работать спустя рукава*, *бежать сломя голову* и т. д.

Не выделяются запятыми одиночные деепричастия, если:

а) они тесно связаны со сказуемым, стоят после сказуемого и несут основную смысловую нагрузку (т. е. важно не что делается, а как делается). Например:

Все утро она *сидела задумавшись*;

б) их можно заменить синонимичными наречиями. Например:

Он шел *не останавливаясь* (= быстро).

**Внимание!** Следует отличать от одиночных деепричастий омонимичные им части речи. Являются наречиями: *крадучись*, *играючи*, *сидя*, *стоя*, *лежа*, *молча*, *шутя*, *нехотя*, *не спеша*, *припеваючи*. Предлоги: *начиная с*, *исходя из*.

## ОДНОСОСТАВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Односоставными являются такие предложения, в которых отсутствует один из главных членов предложения и без него смысл предложения понятен, его восстановление не требуется. В связи с этими все односоставные предложения делятся на:

а) сказуемые, бесподлежащие — глагольные;

б) подлежащие, бессказуемые — назывные.

Глагольные (в зависимости от того, чем выражен главный член предложения — сказуемое) делятся на:

а) определенно-личные;

б) неопределенно-личные;

в) обобщенно-личные;

г) безличные.

Односоставные предложения могут быть как распространенными, так и нераспространенными, осложненными и неосложненными.

### **1. Глагольные односоставные предложения**

#### **А. Определенно-личные предложения.**

В данных предложениях глагол-сказуемое стоит в форме 1 или 2 лица единственного числа изъявительного или повелительного наклонения настоящего или будущего времени. Например:

**Сижу** один дома. **Люблю** тебя, Петра творенье! (А. С. Пушкин)

В качестве подлежащего в предложение можно подставить местоимения **я, мы, ты, вы**.

**Внимание!** Никогда в определено-личных предложениях глагол-сказуемое не стоит в форме прошедшего времени, так в данном времени нет лица, и, следовательно, такие предложения являются двусоставными неполными.

#### **Б. Неопределенно-личные предложения.**

В данных предложениях глагол-сказуемое стоит в форме 3 лица множественного числа изъявительного наклонения настоящего или будущего времени или в форме множественного числа прошедшего времени. Например:

В дверь **стучали**. Лето обычно **любят** больше других времен года.

В качестве подлежащего в такие предложения можно подставить местоимение **они**.

#### **В. Обобщенно-личные предложения.**

По форме эти предложения похожи и на неопределенно-личные, и на определено-личные, но они имеют значение обобщения, т. е. действие, о котором говорится в обобщенно-личных предложениях, может быть отнесено к любому лицу или группе лиц. Как правило, в форме таких предложений чаще всего бывают пословицы. Например:

Цыплят по осени **считают** (по форме напоминает неопределенно-личное). Любишь **кататься**, люби и саночки возить (по форме напоминает определено-личное).

#### **Г. Безличные предложения.**

Безличные предложения — это такие предложения, в которых действие совершается само по себе, без помощи какого-либо лица, а потому в данных предложениях нельзя подставить подлежащее. Сказуемое в безличных предложениях выражается по-разному:

- а) безличным глаголом: На улице **темнеет**;
- б) личным глаголом в значении безличного (могут употребляться и в двусоставных предложениях): Снегом **занесло** палатку (ср. в двусоставном: **Животное занесло** себе вирус);
- в) словами **надо, нужно, можно**: **Нужно** чаще думать о других;
- г) инфинитивом глагола: **Быть** войне;
- д) словами категории состояния: Девушке весь день было **грустно**;
- е) словами **нет, не было, не оказалось**: На небе **нет** ни облачка;
- ж) краткими страдательными причастиями в форме среднего рода: О герое было **рассказано** раньше.

## 2. Назывные предложения.

Односоставными назывными являются предложения, в которых есть только один главный член предложения — подлежащее. В них сообщается о предмете, явлении, факте действительности. Например:

**Зима.** Прекрасная погода.

**Внимание!** Следует отличать односоставные назывные от именительного темы (или именительного представления), который ничего не называет, а лишь содержит в себе тему дальнейшего рассуждения. Например:

**Фильмы о любви.** Многие из нас хоть раз смотрели такие фильмы.

## ПУНКТУАЦИЯ ПРИ ОБОСОБЛЕНИИ ВТОРОСТЕПЕННЫХ ЧЛЕНОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Обособленными являются такие члены предложения, которые выделяются по смыслу и интонационно. Обособляются могут следующие второстепенные члены предложения:

- 1) дополнения;
- 2) определения;
- 3) обстоятельства;
- 4) приложения.

Кроме того, обособляются уточняющие члены предложения.

**Обособленные дополнения**

Обособляются дополнения с предлогами, **не считая, кроме, вместо, помимо, включая, исключая, сверх, наряду, в отличие от** и др. Например:

Для всех, включая моего брата, наступили выходные.

Наталья, в отличие от сестры, умела шить и вязать.

**Обособленные определения**

Самым распространенным видом обособленного определения является причастный оборот, о котором речь пойдет ниже.

Обособляются следующие виды определений.

1. Два нераспространенных определения, если они стоят после определяемого слова:

Это была его **сестра, красивая и обворожительная**.

2. Любое определение, если оно относится к личному местоимению (так как местоимение ничего не обозначает, а лишь указывает на предмет, оно не может иметь признаков):

А **он, мятежный**, просит бури. (М. Ю. Лермонтов)

3. Любое определение, оторванное от определяемого слова другими членами предложения:

Наконец вернулись **дети** с дальней прогулки, **усталые**, но **довольные**.

4. Несогласованные определения, выраженные именем существительным в косвенном падеже с предлогом, если они стоят после определяемого слова:

Рядом шел молодой **человек, в пенсне, в лайковых перчатках и с зонтом**.

Следует помнить, что подобные определения не всегда обособляются.

5. Несогласованные определения, стоящие в одном ряду с согласованными:

**Мужчина, высокий и стройный, с бледным лицом и пышными усами**, встал рядом с дамой.

6. Согласованное определение, имеющее дополнительное обстоятельственное значение (можно заменить оборотом с **будучи**, не зависимо от его положения относительно определяемого слова:

Мальчик, **запыхавшийся** (= будучи запыхавшимся), присел на скамейку.



7. Несогласованные определения, выраженные прилагательными в форме сравнительной степени с зависимыми словами:

Белых пушистых котят, **намного красивее соседских**, мы привезли из-за границы.

### *Обособленные обстоятельства*

Самым распространенным видом обособленного обстоятельства является деепричастный оборот, о котором речь пойдет ниже.

Обособляются обстоятельства, выраженные оборотами с предлогами **несмотря на, невзирая на**:

Шторы, **несмотря на позднее время**, еще не были задернуты.

Кроме того, иногда могут обособляться обстоятельства, выраженные существительными с предлогами **благодаря, вопреки, согласно, по причине** и др. Например:

В этом месяце, **согласно приказу**, будут награждены некоторые работники нашего предприятия.

Могут обособляться и обстоятельства, стоящие до сказуемого, если они распространены. Например:

Она, **за неимением нужного материала**, не сдала вовремя статью в печать.

### *Обособленные приложения*

Обособленными являются следующие виды приложений.

1. Если приложения имеют при себе слова **по имени, по прозвищу, родом** и др. Например:

Следом за ним шел его брат Иван, **по прозвищу Босой**.

2. Любое приложение, относящееся к личному местоимению:

**Люди разных национальностей**, *мы* хотим жить в свободной стране.

3. Распространенное приложение, которое выражено нарицательным именем существительным с зависимыми словами:

Мать вместе с дочерью, **девочкой лет трех-четырёх**, уехала в неизвестном направлении.

4. Распространенное приложение, имеющее дополнительный обстоятельственный оттенок:

**Современник Горького**, Бунин не принял революцию.

5. Уточняющие приложения со словами **то есть, или, а именно, например, даже, такие как, в частности** и др. Например:

Черное золото, **или нефть**, дорожает каждый день.

**Обособление уточняющих членов предложения**

Уточняющие члены предложения конкретизируют другие члены предложения, отвечая на один и тот же с ними вопрос. Кроме того, к ним можно задать вопрос **а именно?**

Уточняться могут любые второстепенные члены предложения.

1. **Обстоятельства:** Вчера, во вторник, было собрание членов кооператива.

2. **Определения:** Всю четвертую, последнюю, четверть Аня училась только на отлично.

3. **Дополнения:** Незаметно для себя я привязался к всем жителям квартиры, даже к старику.

**ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ ПРИ ОБОСОБЛЕНИИ  
ВВОДНЫХ СЛОВ И ВВОДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Вводные слова и вводные конструкции позволяют говорящему выражать свое отношение к тому, что он говорит. Вводные слова являются осложнением предложения, они не являются членами предложения, не имеют грамматической связи с членами предложения, а потому их можно изъять из предложения, при этом смысл предложения не изменится.

Вводные конструкции на письме всегда обособляются. Исключением является слово «однако».

**Знаки препинания при «однако»**

1. Если слово «однако» находится в абсолютном начале предложения, оно не обособляется: **Однако** пора спать.

2. В середине предложения «однако» всегда обособляется: Сегодня, **однако**, намного теплее, чем вчера.

3. Слово «однако» может являться сочинительным противительным союзом, если его можно заменить союзом «но»: Наступила весна, **однако** (= но) снег все еще лежал на земле.

Вводные слова и конструкции могут иметь разные значения, в зависимости от чего они делятся на группы.

1. **Степень достоверности** (большая или меньшая): конечно, может быть, наверное, вероятно, без сомнения, бесспорно и т. д.

2. **Источник сообщения:** с моей точки зрения, по-моему, по мнению, говорят и т. д.

3. **Различные чувства:** к сожалению, к счастью, чего доброго, к общей радости.

4. Порядок оформления мыслей: во-первых, итак, другими словами, с одной стороны и т. д.

5. Обращение к собеседнику: видите ли, извините, послушайте и т. д.

6. Ссылки на обычность излагаемого: как водится, бывает, случается и т. д.

7. Откровенность разговора, серьезность: по правде сказать, признаться, честно говоря и т. д.

8. Оценка меры того, о чем говорится: самое большее, самое меньшее и т. д.

В некоторых случаях вводные слова могут находиться перед однородными членами предложения, которые обозначают часть от целого, видовые понятия:

Мне нравятся многие писатели, **например** А. С. Пушкин, М. Ю. Лермонтов.

Слово «писатели» обозначает родовое понятие по отношению к видовым — фамилиям писателей, которые обозначают как бы часть от целого. В таких случаях после вводного слова запятая не ставится. Еще пример:

В саду растут разнообразные *деревья*, **в частности** *яблони, груши, вишни*.

**Внимание!** Не являются вводными словами: прежде всего, тем не менее, словно, будто, как будто, просто, ведь, якобы, исключительно, все-таки, как раз, именно, все же, почти, примерно, вот, вряд ли, едва ли, то есть и т. д.

## РАЗГРАНИЧЕНИЕ ВВОДНЫХ СЛОВ И ЧЛЕНОВ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Вводные слова следует отличать от омонимичных им членов предложения. Например:

Сегодня море, **казалось**, было бурным. Сегодня море **казалось** бурным.

Для их разграничения существует ряд правил.

1. Вводные слова не являются членами предложениями, следовательно, к ним нельзя задать вопрос. К членам предложения всегда можно задать вопрос. Например:

Вы, **верно**, больше не вернетесь? Задача решена (*как?*) **верно** (обстоятельства образа действия).

2. Вводные слова всегда можно изъять из предложения, смысл от этого не изменится. Например:

В последнее время мне, **правда**, стало все тяжелее с ним общаться (уберем слово «правда»: В последнее время мне стало все тяжелее с ним общаться. (смысл предложения не поменялся).

**Правда** в огне не горит и в воде не тонет (уберем слово «правда»: В огне не горит и в воде не тонет — недостаточность смысла, возникает вопрос: кто или что не горит и не тонет.).

### **ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ ПРИ СОЮЗЕ КАК И ДРУГИХ СРАВНИТЕЛЬНЫХ СОЮЗАХ**

Сравнительные союзы выделяются запятыми, если входят в сравнительный оборот. Например:

Она стоит бледная, *как стена*. Осенью листья становятся бурыми, *словно медь*, и желтыми, *будто золото*.

Если оборот с союзом *как* имеет значение «в качестве», он не обособляется. Например:

Я люблю его *как брата* (= в качестве брата).

Если же подобный оборот имеет дополнительное обстоятельственное значение, он запятыми выделяется. Например:

*Как охотник*, я понимаю всю серьезность сложившейся обстановки (будучи охотником, мне понятна вся серьезность сложившейся обстановки).

Не выделяются запятыми обороты с *как* в следующих случаях:

- 1) если перед *как* стоит отрицательная частица НЕ: Коля все делал не как брат;
- 2) если *как* входит в состав именной части составного именного сказуемого или образует со сказуемым смысловое единство: Кожа у младенцев как бархат. Это утверждение звучит как парадокс;
- 3) если входит в состав фразеологического сочетания: Он упал как подстреленный. Она спит как убитая;
- 4) если это часть составного союза *как — так и*: Как дети, так взрослые выбежали из комнаты;
- 5) если *как* входит в устойчивые сочетания типа *как хочешь, как можешь, как надо, как угодно, как вздумается* и др.: Ты всегда поступаешь как хочешь, поэтому живи как нравится;
- 6) если *как* является усилительной частицей: Народ как навалится на двери!

Следует **запомнить** правописание следующих оборотов: больше чем; меньше чем; не больше чем; не меньше чем; не кто иной, как; не что иное, как; как никто иной; как ничто иное; кто, как не.

Если сравнительные союзы связывают два простых предложения в составе сложного, то знаки препинания при них такие, как при других подчинительных союзах.

## ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ В СЛОЖНОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ

Сложными являются такие предложения, которые состоят из двух и более простых предложений (или имеют две и более грамматические основы). Средством связи частей сложного предложения могут выступать союзы и интонация, а также только интонация. В зависимости от того, как связаны части сложного предложения, все сложные предложения делятся на:

- а) сложносочиненные (ССП), средство связи — интонация и сочинительные союзы;
- б) сложноподчиненные (СПП), средство связи — интонация и подчинительный союз;
- в) бессоюзные (БСП), средство связи — интонация.

Кроме того, части сложного предложения могут иметь разные виды связи, например сочинительную и подчинительную одновременно. Такие предложения называются сложными предложениями с разными видами связи.

### *Сложносочиненные предложения*

В сложносочиненных предложениях простые предложения, входящие в состав сложного, являются равноправными по смыслу и грамматически, не подчиняются друг другу, поэтому на схеме они обозначаются как [ ]. Связаны части предложения сочинительными союзами следующих групп:

- а) соединительными: и, да (= и), ни, также, тоже и др.: [Начались летние каникулы], **и** [мы с другом поехали в лагерь];
- б) противительными: а, но, да (= но), зато, однако и др. [Это была веселая пьеса], **однако** [после ее просмотра остался горький осадок];
- в) разделительными: то — то, не то — не то, или, либо: [**Не то** это шел дождь на улице], **не то** [просто опять появился шум в ушах].

Кроме того, связываться части ССП могут с помощью частиц, **же, только**. Например:

[Голова после удара еще болела], [остальное **же** тело понемногу отходило].

[Учебный год закончился], [**только** все равно было жалко покидать школу].

В сложносочиненных предложениях между частями предложения всегда ставится запятая, каким бы союзом эти части ни были связаны.

Запятая не ставится в некоторых случаях.

**1.** Если части ССП имеют общий второстепенный или осложняющий член предложения:

**Может быть**, завтра морозы прекратятся и мы сможем наконец-то пойти учиться (общее вводное слово).

**Каждое утро** я выхожу на пробежку и мой сосед идет гулять с собакой (общее обстоятельство времени).

**2.** Если обе части ССП являются вопросительными предложениями:

Когда мы вылетаем и во сколько будем в Париже?

**3.** Если обе части ССП являются односоставными назывными:

Экскурсия по Эрмитажу и посещение Павловского дворца.

### **Сложноподчиненные предложения**

В сложноподчиненных предложениях части предложения не равноправны, одно из них подчиняется по смыслу и грамматически другому. Поэтому в СПП одно предложение является главным (на схеме — [ ]), другое (в котором есть подчинительный союз) — придаточным (на схеме — ( )). От главного к придаточному можно задать вопрос. Связаны части СПП подчинительными союзами или союзными словами, а также частицей **ли**.

Приемы различения союзов и союзных слов

Союз	Союзное слово
1. Не является членом предложения. 2. Можно заменить синонимичным союзом. 3. Союз, как правило, можно опустить без ущерба смыслу. 4. На союз не падает логическое ударение. 5. Нельзя подставить частицу <i>же</i> , <i>именно</i> .	1. Является членом предложения. 2. Можно заменить синонимичным союзным словом или тем словом из главного предложения, к которому относится придаточное. 3. Союзное слово опустить нельзя без ущерба смыслу. 4. На союзное слово всегда падает логическое ударение. 5. Можно подставить частицу <i>же</i> , <i>именно</i> .

Например:

[Я ждала сегодня], (**что** вы придете) (**что** является союзом, так как его можно опустить, можно заменить на частицу **ли**, не падает логическое ударение).

(Мне интересно), (**что** вы на это скажете) (**что** является союзным словом, так как нельзя опустить без ущерба смыслу, падает логическое ударение, можно подставить частицу **же**, **именно**).

В главном предложении могут быть указательные слова, которые выражены указательными местоимениями или наречиями (так, тот, этот, там, туда и т. д.). В таком случае придаточное предложение относится к ним и поясняет их. Например:

[На улице **так** сильно лил дождь], (**что** никуда не хотелось выходить их дома).

По отношению к главному предложению придаточное может находиться до главного, внутри него и после главного. Например:

[Мы договорились пойти ха охоту], (**когда** солнце сядет за горизонт).

[Та дорога, (**по которой** мы ехали еще вчера), сегодня уже была размыта дождями].

[Я вернусь], (**когда** раскинет ветви по-весеннему наш дивный сад). (С. Есенин)

**Внимание!** Следует быть внимательным при расстановке запятых в предложения со сложными союзами типа **потому что**, **для того чтобы**, **с тех пор как**. Знаки препинания будут зависеть от смысла предложения и интонации и ставиться либо перед всем союзом, либо перед второй частью. Например:

[Я ушел **потому**], (**что** ты сильно обидел меня).

[Я ушел], (**потому что** ты сильно обидел меня).

Никогда не разбиваются запятой такие союзы, как **несмотря на то что**, **в то время как**, **лишь когда**, **так как**, **даже если**, **с тех пор как**, **до того как** и др.

ССП по своему значению делятся на три группы:

- а) изъяснительные;
- б) определительные;
- в) обстоятельственные.

**Сложноподчиненное предложение с придаточным  
изъяснительными**

Придаточные относятся к словам речемыслительной деятельности в главном предложении и отвечают на вопросы косвенных падежей. Присоединяются к придаточным с помощью изъяснительных союзов и союзных слов (*что, как, будто, чтобы* и т. д.). Например:

[Я хочу *рассказать* (глагол речемыслительной деятельности) тебе о том], (о чем?) (**что** видел вчера на площади).

**Сложноподчиненное предложение с придаточным определительным**

Придаточное предложение относится к существительному в главном предложении, находится непосредственно сразу после этого существительного, от главного к придаточному можно задать вопрос **какой?** Средством связи являются союзные слова *который, что, кто, где, куда* и т. д. Например:

[*Деревня*, (какая?) (**где** скучал Евгений), была прелестный уголок]. (А. С. Пушкин)

К СПП с придаточным определительным близки ССП местоименно-определятельные, в которых придаточное предложение относится к местоимению в главном предложении. К придаточному задаются вопросы **кто именно? что именно?** Например:

[*Тот* никогда не пропадет], (кто именно?) (**кто** много знает).

**Сложноподчиненное предложение с придаточным  
обстоятельственным**

Придаточные обстоятельственные относятся к словам с обстоятельственным значением или к глаголу в главном предложении, отвечают на вопросы обстоятельства (*где, куда, когда, откуда, почему, зачем, как* и др.). Присоединяются с помощью союзов и союзных слов. В зависимости от того, каким союзом или союзным словом присоединятся придаточные, а также от вопроса, на который они отвечают, придаточные делятся на группы:

- а) времени (когда?): (**Когда** на улице стоит мороз), [весело кататься на санях с горки];
- б) места (где? куда?): [Магазин переехал туда], (**где** есть большая проходимость людей);



- в) сравнительные (как что? как кто?): [Он начал весело рассказывать историю своей любви], (**как будто** воспоминания о ней не приносили ему боли);
- г) условия (при каком условии?): [Мы сможем выиграть эти соревнования], (**если** каждый из вас будет усердно тренироваться);
- д) цели (зачем?): [Я решил в этом году учиться на отлично], (**чтобы** иметь возможность поступить в престижный вуз);
- е) уступки (несмотря на что?): [Мы очень хотели помочь старому солдату], (хотя в этом уже не было никакой надобности);
- ж) следствия (вследствие чего что произошло?): [Хата стояла на краю обрыва], (**так что** один ее край висел над бездной);
- з) причины (почему? по какой причине?): [Девочка опоздала в школу], (**так как** трамвайные пути занесло снегом);
- и) меры и степени (в какой мере? в какой степени?): [Он бежал до остановки **так** быстро], (**что** еле смог перевести дыхание);
- к) образа действия (как? каким образом?): [Он внимательно наблюдал за действиями сестры], (**словно** ему было не все равно).

В сложноподчиненных предложениях главное и придаточное предложения всегда разделяются запятой. Запятая не ставится в том случае, если придаточное является неполным, неразвернутым, т. е. состоит из одного союзного слова. Например:

[Он разозлился и ушел, но не сказал] (**куда**) (= [Он разозлился и ушел, но не сказал], (**куда** ушел)).

### *Сложноподчиненное предложение с несколькими придаточными*

Сложноподчиненное предложение, имеющее два и более придаточных предложений, называется сложноподчиненным предложением с несколькими придаточными. Придаточные предложения могут по-разному соотноситься друг с другом и с главным предложением, в зависимости от чего образуются разные виды подчинения:

- а) последовательное подчинение;
- б) параллельное подчинение;
- в) однородное подчинение.

Кроме того, эти виды подчинения могут комбинироваться, следовательно, такое подчинение будет называться комбинированным.

### *Последовательное подчинение*

При таком виде подчинения первое придаточное зависит от главного предложения, а каждое последующее придаточное от предыдущего придаточного. Например:

[Мы добрались до вершины горы], (когда?) (**когда** солнце, (какое?) (**которое** светило весь день), уже зашло за тучи).

При последовательном подчинении на стыке могут оказаться два подчинительных союза. Запятая между этими союзами ставится, если дальше нет продолжения двойного союза (*то, как, так и, тем, но, однако*). Если же продолжение есть, запятая не ставится. Например:

[Некоторые события и люди занимают в нашей жизни *такое* прочное место], (*насколько?*) (**что**, (*когда?*) (**когда** они уходят), жизнь теряет смысл) (на стыке двух союзов запятая ставится, так как далее нет продолжения двойного союза).

### *Параллельное подчинение*

При таком виде подчинения придаточные относятся в главному предложению, но зависят от разных слов в главном предложении, отвечают на разные вопросы и являются разными по виду. Например:

(**Когда** Иван вернулся из школы) (когда? придаточное времени), [дома уже лежал подарок], (какой? придаточное определенное) (**о котором** он так долго мечтал).

### *Однородное подчинение*

При таком виде подчинения придаточные предложения относятся к одному и тому же слову в главном предложении, отвечают на один и тот же вопрос и являются придаточными одного и того же вида. Например:

[Я хотел узнать], (о чем?) (**как** можно записаться в библиотеку), (о чем?) (**как** там брать книги на дом).

Часто однородные придаточные связываются между собой с помощью сочинительного союза *и*. В таком случае, как правило, второй подчинительный союз опускается, а между придаточными (перед союзом *и*) запятая не ставится. Например, то же предложение переделаем с союзом *и*:

[Я хотел узнать], (**как** можно записаться в библиотеку) **и** (брать книги на дом).

### *Комбинированное подчинение*

Это такой вид подчинения, при котором могут между собой сочетаться последовательное, параллельное и однородное подчинения. Например:

[Ранней весной, (*какой?*) (**когда** снег только сходит), погода всегда непредсказуема], (*вследствие этого что происходит?*) (**так что** никогда не знаешь), (*чего?*) (пойдет **ли** завтра снег) или (*что?*) (вновь будет лить дождь).

## БЕССОЮЗНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Бессоюзными являются такие сложные предложения, которые связаны между собой без помощи союзов или союзных слов, единственным средством связи является интонация. В бессоюзных сложных предложениях части равноправны между собой (на схеме обозначаются [ ]), не подчиняются друг другу. Между частями сложного бессоюзного могут ставиться следующие знаки препинания:

- а) запятая или точка с запятой;
- б) двоеточие;
- в) тире.

### *Запятая*

Значение перечисления, части выражают одновременность или последовательность событий, невелики по объему и тесно связаны по смыслу: [Закончился учебный год], [начались летние каникулы], [мы отдыхаем].

### *Точка с запятой*

Значение перечисления, части распространены (внутри хотя бы одной из частей есть другие знаки препинания): [Солнце, *вышедшее из-за тучек*, осветило всю поляну]; [цветы засияли, засверкали] (первая часть БСП осложнена причастным оборотом: *вышедшее из-за тучек*): Вдруг вижу: навстречу мне бежит мой брат.

### *Двоеточие*

Ставится, если вторая часть поясняет первую; вместо двоеточия можно поставить *а именно, то есть*: [Вдруг вижу]: [навстречу мне бежит мой брат];

— вторая часть дополняет содержание первой; вместо двоеточия можно поставить *что*; при этом в первой части могут быть глаголы восприятия (увидеть, услышать, почувствовать и др.): [Я знаю]: [завтра будет лучше, чем вчера];

— вторая часть указывает на причину того, о чем говорится в первой части; вместо двоеточия можно поставить *потому что*: [Вода в реке был синяя]: [завод спускал сточные воды].

### **Тире:**

Ставится, если: в предложении быстрая смена событий: [Поезд уехал] — [примчалась электричка];

— вторая часть противопоставляется первой; можно поставить *а*: [Источник утоляет жажду] — [доброе слово оживляет сердце];

— первая часть содержит условие совершения действия, перед первой частью можно поставить *если*: [Подготовишься хорошо к уроку] — [обязательно получишь хорошую оценку];

— первая часть указывает на время; перед первой частью можно поставить *когда*: [Наступит утро] — [пойдем на рыбалку];

— первая часть — причина, вторая часть — следствие; можно поставить *поэтому, так что*: [Сегодня не отдыха] — [экзамен завтра];

— вторая часть — сравнение с тем, о чем говорится в первой; можно поставить *как, словно*: Пошел сильный дождь — природа плачет по кому-то;

— перед *это* во второй части: [Меня не поняли] — [это меня обидело];

— вторая часть — неполное предложение: [Я думал] — [конец];

— если по смыслу надо поставить два двоеточия, вместо второго из них ставится тире: [Я подумал]: [до конца фильма не выдержу] — [нудный фильм].

## **СЛОЖНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ С РАЗНЫМИ ВИДАМИ СВЯЗИ**

Сложное предложение, в котором есть разные виды союзной и бессоюзной связи, называется сложным предложением с разными видами связи. Такие предложения по ведущей связи делятся на смысловые блоки. Как правило, ведущей связью бывает либо союзная сочинительная, либо бессоюзная. Например:

[Архитектура — это тоже летопись мира]: [она говорит тогда], (когда уже молчат и песни, и предания) и (когда уже ничто не говорит о погибшем народе) (данное сложное предложение имеет бессоюзную и союзную подчинительную связи; ведущей является бессоюзная связь).

В сложных предложениях с разными видами связи на стыке могут оказаться сочинительный и подчинительный союзы. Например:

День подходил к концу, **и, когда** совсем потемнело, мы опять тронулись в путь.

Знаки препинания между подобными союзами такие же, как на стыке двух подчинительных союзов (см. выше).

### *Нормы оформления чужой речи*

Чужой называется речь третьего лица, речь самого говорящего, произнесенная ранее, а также мысли автора речи. Передаваться чужая речь может несколькими способами:

- а) прямой речью;
- б) косвенной речью;
- в) диалогом.

### *Прямая речь*

При прямой речи слова чужой речи воспроизводятся точно, дословно. Прямая речь состоит из двух частей: собственно прямой чужой речи и слов автора.

В собственно прямой речи передается речь третьего лица или мысли автора. В словах автора эта речь поясняется (кому она принадлежит, при каких условиях и как она была сказана).

По отношению к прямой речи слова автора могут стоять до нее, после нее, а также внутри прямой речи. От этого положения зависят знаки препинания.

Если слова автора стоят *до* прямой речи, то после них ставится тире, прямая речь пишется в кавычках с большой буквы, в конце прямой речи ставится точка или вопросительный, восклицательный знаки. Причем точка ставится за кавычками, а вопросительный или восклицательный знак в кавычках:

А: «П». А: «П?» А: «П!»

Например:

Я ответил: «Вряд ли вы сможете мне навредить».

Девочка спросила: «Долго еще ждать поезд?»

Радостные, люди закричали: «Наконец-то!»

Если слова автора стоят *после* прямой речи, после нее ставится запятая, вопросительный или восклицательный знак, затем тире и слова автора пишутся с маленькой буквы. При этом вопросительный или восклицательный знак ставится в кавычках, а запятая после кавычек:

«П», — а. «П!» — а. «П?» — а.

Например:

«Это хорошо, что ты пришел», — сказал мне брат.

«Когда ты закончишь эту работу?» — спросил учитель.

«Завтра уже каникулы!» — кричали дети.

Если слова автора стоят *внутри* прямой речи, то после прямой речи ставятся запятая и тире, слова автора пишутся с маленькой буквы. Если предложение прямой речи, разорванное словами автора, продолжается, то после них ставятся запятая и тире, далее прямая речь пишется с маленькой буквы. Если до слов автора одно предложение прямой речи закончилось, а после будет уже другое, то после слов автора ставятся запятая и тире и прямая речь далее пишется с заглавной буквы:

«П, — а, — п».

«П, — а. — П».

Например:

«Поезд уже ушел, — сказал начальник станции. — Следующий только через два дня».

### **Косвенная речь**

Косвенная речь служит для передачи от имени автора основного содержания чужой речи. Косвенная речь представляет собой сложноподчиненное предложение, в котором главное предложение соответствует словам автора в прямой речи, а придаточное — собственно прямой речи. Например:

[Иван Васильевич спросил], (где находится магазин).

Можно переделать в предложение с прямой речью:

Иван Васильевич спросил: «Где находится магазин?»

Или:

Девочка рассказала маме, что она сегодня в школе получила несколько пятерок.

Девочка сказала маме: «Я получила сегодня в школе несколько пятерок».

Замена прямой речи косвенной имеет ряд правил.

1. Верный выбор союза позволяет передать содержание прямой речи. Так, союз *будто* указывает на неуверенность, частица *ли* позволяет передать вопросительное предложение, а союз *чтобы* используется для передачи побудительного предложения: «Приходите завтра в гости», — сказала соседям мама. — Мама сказала соседям, **чтобы** они завтра приходили в гости; Он спросил: «Скоро мы причалим к берегу?» — Он спросил, скоро **ли** мы причалим к берегу.

2. Личные и притяжательные местоимения следует изменить на местоимения третьего лица. То же следует проделать и с глаголами: «Куда же нам теперь идти?» — спросил я. — Он спросил, куда же им теперь идти.

3. Эмоциональная окраска прямой речи в косвенной, как правило, передается пояснительным описательным оборотом: «Проходите, пожалуйста, в зал», — вежливо говорят дежурные посетителям. — Дежурные вежливо предлагают посетителям пройти в зал.

### *Диалог*

Разговор двух и более лиц называется диалогом. Слова отдельного участника диалога являются репликой. Каждая новая реплика отдельного лица пишется с новой строки начиная с тире. Реплика может состоять из одного, двух и более предложений. Слова автора могут сопровождать реплику, а могут и отсутствовать, если без авторского пояснения понятно, кому принадлежит реплика. Например:

Девушка вошла в комнату.

— Здравствуйте.

— Здравствуйте, — ответили ей.

### *Знаки препинания при цитатах*

Цитаты — это дословные выдержки из сочинений кого-либо или слова кого-либо, приводимые для подтверждения или пояснения собственных мыслей. Цитаты могут быть как целыми отрывками или предложениями из текста, так и отдельными словами.

Оформлять цитаты можно разными способами.

1. Как прямую речь:

В. Г. Белинский писал: «Онегина» можно назвать энциклопедией русской жизни».

2. Как косвенную речь:

В. Г. Белинский писал, что «Онегина» можно назвать энциклопедией русской жизни.

3. Введением небольших цитат в собственную авторскую речь:

Великий критик В. Г. Белинский утверждает, что в «Герое нашего времени» автор «поставил вопрос о внутреннем человеке, вопрос, на который откликнулись все».

Каким бы образом ни вводились цитаты, всегда следует указывать на источник их заимствования.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### *Синтаксический разбор простого предложения*

1. Грамматическая основа предложения (подлежащее и сказуемое).

2. Группа подлежащего (второстепенные члены предложения, зависящие от подлежащего).

3. Группа сказуемого (второстепенные члены предложения, зависящие от сказуемого).

4. Группа второстепенных членов предложения (второстепенные члены предложения, зависящие от второстепенных членов предложения).

### *Характеристика простого предложения*

1. По цели высказывания: повествовательное, вопросительное, побудительное.

2. По эмоциональной окраске: восклицательное, невосклицательное.

3. По количеству грамматических основ (простое).

4. По наличию главных членов предложения (двусоставное, односоставное).

5. По наличию второстепенных членов предложения (распространенное, нераспространенное).

6. По наличию осложнений (осложнено, не осложнено).



*Синтаксический разбор сложного предложения*

1. Грамматические основы.
2. Средство связи (сочинительный союз, подчинительный союз, без союзов, комбинированное).
3. Если сложноподчиненное предложение — главное и придаточное предложения. Если с разными видами связи — ведущая связь.

*Характеристика простого предложения*

1. По цели высказывания: повествовательное, вопросительное, побудительное.
2. По эмоциональной окраске: восклицательное, невосклицательное.
3. По количеству грамматических основ (сложное), из скольких простых состоит.
4. Союзное, бессоюзное: если союзное — вид. Если с разными видами связи — ведущая связь.
5. Далее дается характеристика каждого простого предложения, входящего в состав сложного.

## «КУЛЬТУРА РЕЧИ»

*Нормы ударения*

Русское ударение является нефиксированным (т. е. не закрепленным за одним каким-то слогом). Кроме того, русское ударение может иметь смыслообразительную функцию, т. е. постановка ударения зависит от значения слова: **атлас** (набор карт) — **атлас** (материал). Также ударение в русском языке является подвижным, т. е. может перемещаться в пределах одного слова с одного слога на другой. Ударение в русском языке имеют самостоятельные слова, а служебные слова, которые примыкают к самостоятельным, чаще всего являются безударными. Хотя есть такие исключения, когда ударение перемещается с самостоятельного слова на служебное. Это чаще всего происходит при предлогах, **без, за, под, по, на, над:** по лесу, за горд, без толку и т. д. Два ударения (одно — основное,

другое — побочное) имеют сложные и сложносокращенные слова: суперигра, землепользование.

### **Ударение в именах существительных**

Трудности вызывают некоторые существительные женского рода на **-ота**: ломота, зевота и др. Здесь существует следующее правило расстановки ударений: если существительное образовано от имени прилагательного, то ударение падает на окончание: слепота (от слепой). Если же существительные образованы от глагола, то ударение находится на суффиксе **-от**: дремота (от дремать).

Если имя существительное имеет приставку, то ударение, как правило, падает на нее: отблеск, ответ. Исключение: договор, приговор.

В сложных именах существительных со второй частью **-провод**, как правило, ударение находится на части **-вод**: нефтепровод, исключение: электропровод.

Отглагольные имена существительные часто сохраняют то же ударение, что и слова, от которых они были образованы: обеспечение (от обеспечить).

Существительные женского рода на **-ия** имеют тенденцию к нахождению ударения на последнем слоге: драматургия, металлургия. В то же время *следует помнить*, что многие медицинские термины, которые также имеют ударение на последнем слоге (например, наркомания, флюорография и др.) не являются правильными, так как в литературном языке они имеют иное ударение: наркомания, флюорография и др.

### **Ударение в именах прилагательных**

Трудности при выборе места ударения возникают в кратких формах имен прилагательных. Здесь существует правило, которым следует руководствоваться при расстановке ударения. Как правило, ударение в кратких формах падает на тот же слог, что и в полной: урòдливый — урòдлив, урòдлива, урòдливо, урòдливы. Но есть такие прилагательные, в которых в краткой форме мужского, среднего рода и множественного числа ударение падает на основу, а в форме женского рода — на окончание: прáвый — прáв, прáво, прáвы, но прavá.

Кроме краткой формы, вызывает затруднения расстановка ударения в форме простой сравнительной степени. И здесь

есть одно правило: надо поставить прилагательное в краткую форму женского рода. Если ударение в данной форме падает на окончание: больна́, то в форме простой сравнительной степени ударение будет падать на суффикс **-ее**: больне́е. Если в краткой форме женского рода ударение падает на основу, оно сохраняется и в форме простой сравнительной степени: краси́ва — краси́вее.

### *Ударение в глаголах*

Затруднения вызывает расстановка ударения в глаголах прошедшего времени женского и мужского рода, а также произношение отдельных слов.

В глаголах в форме прошедшего времени женского рода, как правило, сохраняется ударение на том же слоге, что и в форме инфинитива. Например:

пляса́ть — пляса́ла, хва́стать — хва́стала

В большинстве же однослоговых глаголов ударение в форме прошедшего времени может переходить на окончание. Например:

жда́ть — ждала́, жи́ть — жилá

*Следует запомнить* следующие глаголы, имеющие фиксированное ударение в формах прошедшего времени: класть — клал, кла́ла, кла́ло, кла́ли; красть — крал, кра́ла, кра́ло, кра́ли; слать — слал, сла́ла, сла́ло, сла́ли.

Если глагол является возвратным, то ударение в форме прошедшего времени мужского рода, как правило, переходит на возвратный суффикс. Например:

подня́ться — подня́лся, нача́ться — начался́

Следует запомнить, что в глаголах, имеющих приставку **вы-**, ударение всегда будет падать на нее: вы́чистить — вы́чистил, вы́чистила.

Кроме того, *следует запомнить* произношение таких глаголов, как **звони́ть** и **включи́ть** (закл<sup>ю</sup>чить, подкл<sup>ю</sup>чить, переключи́ть). Во всех формах настоящего и будущего времени глагола **звони́ть** ударение падает на окончание: звони́м, звони́шь, а в форме прошедшего времени — на глагольный суффикс **-и**: звони́л, звони́ла, звони́ли.

То же касается и глагола **включи́ть**, где ударение падает либо на окончание, либо на глагольный суффикс. К подобным глаголам также относятся такие, как **усугуби́ть**, **вручи́ть**, **вдолби́ть** и др.

Можно выделить следующие закономерности ударения в глаголах:

- 1) в глаголах на **-еть** ударение, как правило, падает на глагольный суффикс: богат**е́ть**;
- 2) то же и в глаголах на **-ить**: обле**гчи́ть**;
- 3) в глаголах на **-ировать** ударение может падать как на **и**, так и на **а**: форси́ровать, премиа́вать.

### **Ударение в причастиях**

В полных формах страдательных причастий прошедшего времени ударение падает на **-ённ**: обле**гчё́нный**, новоро**ждё́нный** и т. д.

В кратких формах страдательных причастий прошедшего времени ударение варьируется в зависимости от того, где оно находится в полной форме. Если ударение падает на **-ённ**, то в мужском роде оно сохраняется, а в остальных формах переходит на окончание: обле**гчё́нный** — обле**гчён**, обле**гчена́**, обле**гчено́**, обле**гчены́**.

Если полные причастия образовались от глаголов, имеющих ударение на суффиксе **-о** или **-ну**, с помощью суффикса **-т**, то ударение в причастии переместится на один слог вперед. Например: мо**ло́ть** — мо**ло́тый**, при**гну́ть** — при**гну́тый**.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

### **Текст**

**Текст** — это два и более предложения, связанные между собой по смыслу и грамматически.

Все предложения текста связаны между собой темой и идеей (по смыслу). *Тема* текста — это то, о чем хотел сказать автор. Как правило, тема текста нередко выносится в заголовок и формулируется в нескольких словах.

**Идея** — это то, ради чего был написан текст. Идея может быть сформулирована в нескольких предложениях. Тема и идея диктуют выбор автором стиля текста, типа речи, композиции

текста, отбор языковых средств и т. д. Предложения в тексте должны быть связаны грамматически, т. е. иметь средства связи (союзы, вводные слова, синонимы и др.), а также располагаться либо последовательно (цепная связь), либо параллельно (параллельная связь).

## **1. СТИЛИ И ТИПЫ РЕЧИ**

### *Стили речи*

В русском языке есть пять стилей речи:

- 1) разговорный;
- 2) художественный;
- 3) публицистический;
- 4) официально-деловой;
- 5) научный.

В целом все стили речи можно разделить на две большие группы: разговорный стиль с одной стороны и книжные стили речи (художественный, публицистический, официально-деловой, научный) — с другой.

Стили речи служат для обслуживания какой-либо стороны человеческой жизни, а потому каждый стиль выделяется по двум признакам: сфера общения и цель общения.

### *Стили литературного языка*

<b>Стиль речи</b>	<b>Сфера общения</b>	<b>Цель общения</b>
1. Разговорный	В быту	Сообщение и обмен мыслями, чувствами, впечатлениями
2. Художественный	Художественное творчество	Воздействие на мысли и чувства с помощью созданных образов
3. Публицистический	Агитационно-массовая деятельность, СМИ	Воздействовать на мысли и чувства через призыв
4. Официально-деловой	Общение граждан с учреждениями и учреждений между собой	Сообщение и передача официально-деловой информации
5. Научный	Научная деятельность	Передача и сообщение научной информации

Кроме перечисленных выше признаков, стили русского языка обладают особым для каждого из них набором языковых средств, а также жанров, в которых стиль реализуется.

### **Разговорный стиль**

Разговорный стиль используется людьми для общения в быту с целью передачи своих мыслей, чувств, а также сообщения о чем-либо.

Долгое время существовало заблуждение, что основные языковые средства разговорного языка — это разговорные слова. Это не так. На самом деле основу разговорного стиля составляют нейтральные средства языка, т. е. слова, употребляемые во всех стилях речи: семья, пойти, обед, вечер и др. Меньший процент составляют разговорные слова (брякнуть, приперся, общага), просторечия (нынче, давеча, ехай) и жаргонизмы (пацан, бабки (деньги) и т. д.).

Особенностью синтаксического построения разговорного стиля является использование в основном неполных предложений (Наташа домой, он — за ней.). Это обусловлено тем, что при разговоре всегда есть возможность переспросить, показать на предмет обсуждения. Кроме того, важную роль играют жесты, мимика, заменяющие собой часть информации, которую можно было бы выразить словами. Очень редко используются сложные предложения, а если используются, то это в основном бессоюзные предложения (Прихожу домой, вижу — опять брат приводил своих друзей.). Для разговорного стиля характерны обращения, побудительные и вопросительные предложения. Часто в разговорной речи используются вводные слова, междометия, модальные частицы (**Представь**, завтра экзамен. **Да** я же не готов!).

Также широко используются слова с суффиксами эмоциональной оценки (например, уменьшительно-ласкательные): мамочка, кисонька, а также усеченные формы имен существительных, особенно имен собственных: пап, мам, Миш, Вань и т. д.

### **Художественный стиль**

Художественный стиль используется в художественном творчестве, его цель — воздействовать на читателей через созданные образы. Например:

Белеет парус одинокой  
В тумане моря голубом.

Что ищет он в краю далеком?

Что кинул он в краю родном? (М. Ю. Лермонтов)

В стихотворении М. Ю. Лермонтова создан образ одинокого паруса на голубой глади моря, через который автор и воздействует на мысли и чувства читателей.

В художественном стиле распространены изобразительно-выразительные средства (метафоры, эпитеты и др.). Кроме того, для создания образа в художественном стиле уместны любые языковые средства (нейтральная лексика, диалектные и жаргонные слова, эмоционально окрашенные слова и т. д.).

Жанры художественного стиля зависят от рода: проза, лирика или драма. Это будут роман, повесть или рассказ, элегия, ода, трагедия, комедия или драма соответственно.

### **Публицистический стиль**

Используется в агитационно-массовой деятельности и средствах массовой информации, его цель — воздействовать через призыв. Жанрами публицистического стиля являются: статья, очерк, выступление и др.

Любой текст публицистического стиля имеет яркую эмоциональную окраску (нередко доходящую до пафоса), поэтому в публицистическом стиле широко используются изобразительно-выразительные средства, слова с экспрессивной окраской, многозначные слова в переносном значении, фразеологизмы, торжественные, высокие слова, гражданская лексика, сочетание книжных и разговорных слов и конструкций. В синтаксическом строении текстов публицистического стиля преобладают несложные синтаксические конструкции, риторические вопросы и восклицания, частицы, вводные слова, повторы, употребление однородных членов предложения (с градацией).

### **Официально-деловой стиль**

Используется в официально-деловой среде для общения граждан с учреждениями и учреждений между собой, цель данного стиля — сообщение официально-деловой информации. Жанрами официально-делового стиля являются закон, указ, доверенность, заявление, акт, протокол и др.

Особенность официально-делового стиля — точность, достоверность информации, ее объективность, исключаящая двоя-

кость толкования, а потому в нем неуместны изобразительно-выразительные средства, слова с экспрессивной окраской. В данном стиле употребляются нейтральные слова, а также слова в прямом значении, абстрактная лексика (выполнение, соблюдение), стандартизированные обороты (согласно приказу..., мы, ниже подписавшиеся...), сложные предложения с составными союзами, термины, слова долженствования (должен, обязан, полагается, следует).

Предложения в официально-деловом стиле всегда повествовательные, распространенные, как правило, осложненные причастными и деепричастными оборотами или однородными членами предложения. Часто тексты официально-делового стиля делятся на части, обозначаемые цифрами (статьи законов), или имеют строго ограниченное и регламентированное положение на странице (шапка заявлений и других документов).

### **Научный стиль**

Используется в сфере науки, его цель — сообщение научной информации. Жанры научного стиля — монография, научная статья, диссертация, диплом, доклад, реферат, рецензия, аннотация и др.

Так же, как и официально-деловому стилю, научному стилю присущи точность, строгость, лаконичность выражений, следовательно, в научном стиле не приемлемы изобразительно-выразительные средства, слова с экспрессивной окраской, лексика в переносном значении.

Используются в данном стиле научные термины, специальные фразеологизмы, сложные синтаксические конструкции, вводные слова, предложения с обобщающими родовыми наименованиями.

### **Типы речи**

Типы речи — это разновидности языка в зависимости от того, что мы хотим передать в тексте: рассказать, изобразить или доказать что-либо. Выделяют три типа речи: повествование, описание, рассуждение. Как правило, в чистом виде типы речи встречаются редко, обычно они комбинируются. Так, например, повествование может включать элементы описания или описание включать элементы рассуждения.



### Повествование

К текстам повествования можно задать вопрос **что произошло?** Целью текстов повествования является рассказать о событии, факте действительности. Тексты повествования отражают несколько эпизодов, событий, связанных между собой.

Тексты повествования строятся по следующей схеме: экспозиция, завязка, развитие действия, кульминация, развязка. Одно из свойств повествования — динамичность. Ведущая часть речи — глагол, который и позволяет передать динамику, а также специальные слова со значением времени (сначала, затем, потом, утром, вечером и т. д.).

В основе повествования лежит единство видовременного плана, т. е. глаголы должны стоять в одном и том же времени и быть одного вида. Повествование, как правило, используется в текстах художественного или разговорного стилей.

### Описание

К текстам описания можно задать вопрос **какой (каков) предмет?** Целью тестов описания является описание предметов. Образ того или иного предмета или описание явления создается путем перечисления его признаков. Объект описания статичен, динамики в описании нет.

Композиционная схема текста описания представляет собой следующее: зачин, главная часть, концовка. В начале, как правило, называется предмет описания, затем перечисляются признаки предмета, на основе которого складывается законченный образ предмета описания, в конце делается вывод — общая оценка предмета.

Признаки предмета передаются прилагательными, причастиями или глаголами-сказуемыми. Так же, как и повествовании, в описании важно единство видовременного плана. Как правило, в описании используются простые предложения, хотя нередко — и сложные.

Описание используется в текстах любого стиля.

### Рассуждение

К текстам рассуждения можно задать вопрос **почему?** Целью тестов описания является утверждение или отрицание какого-либо факта, явления, понятия, кроме того, в текстах рассужде-

ния раскрываются причинно-следственные отношения между явлениями.

Строятся тексты рассуждения по следующей схеме: тезис, аргументы, вывод. Тезис — это основная мысль, которая доказывается в тексте, аргументы — это те доказательства, с помощью которых доказывается тезис, вывод — итог размышления.

Тексты рассуждения можно разделить на рассуждение-доказательство (почему?), рассуждение-объяснение (что это такое?), рассуждение-размышление (как быть?). В рассуждении используется любая лексика, для рассуждения неважно единство видо-временного плана. Рассуждение используется в текстах любого стиля.

### **Виды изобразительно-выразительных средств**

#### **1. ТРОПЫ (основаны на лексическом значении слова)**

**Эпитет** — слово, определяющее предмет или явление и подчеркивающее какие-либо его свойства, качества, признаки. Обычно эпитетом называют красочное определение: *Твоих задумчивых ночей прозрачный сумрак* (А. С. Пушкин).

**Метафора** — троп, в котором употребляются слова и выражения в переносном значении на основе аналогии, сходства, сравнения: *И тьмой и холодом объята душа усталая моя* (М. Ю. Лермонтов).

**Сравнение** — троп, в котором одно явление или понятие объясняется посредством сопоставления его с другим. Обычно при этом используются сравнительные союзы: *Анчар, как грозный часовой, стоит один — во всей вселенной* (А. С. Пушкин).

**Метонимия** — троп, в основе которого замена одного слова другим, смежным по значению. В метонимии явление или предмет обозначается с помощью других слов или понятий, при этом сохраняются их связи и признаки: *Шипенье пенистых бокалов и пунша пламень голубой* (А. С. Пушкин).

**Синекдоха** — один из видов метонимии, в основе которого — перенесение значения с одного предмета на другой по признаку количественного между ними соотношения: *И слышно было до рассвета, как ликовал француз* (имеется в виду вся французская армия) (М. Ю. Лермонтов).

**Гипербола** — троп, основанный на чрезмерном преувеличении тех или иных свойств изображаемого предмета или явления.

ния: *По неделе ни слова ни с кем не скажу, все на камне у моря сижу* (А. Ахматова).

**Литога** — троп, противоположный гиперболе, художественное преуменьшение: *Ваш шниц, прелестный шниц, — не более наперстка* (А. Грибоедов).

**Олицетворение** — троп, в основе которого перенесение свойств одушевленных предметов на неодушевленные: *Утешится безмолвная печаль, и резвая задумается радость* (А. С. Пушкин).

**Аллегория** — троп, основанный на замене абстрактного понятия или явления конкретным изображением предмета или явления действительности: *медицина — змея, обвивающая чашу, хитрость — лиса и т. д.*

**Перифраз** — троп, в котором прямое название предмета, человека, явления заменяется описательным выражением, в котором указаны признаки не названного прямо предмета, лица, явления: *царь зверей — лев.*

**Ирония** — прием осмеяния, содержащий в себе оценку того, что осмеивается. В иронии всегда есть двойной смысл, где истинным является не прямо высказанное, а подразумеваемое: *Граф Хвостов, поэт, любимый небесами, уж пел бессмертными стихами несчастья невских берегов* (А. С. Пушкин).

### **Стилистические фигуры**

(основаны на особом синтаксическом построении речи)

**Риторическое обращение** — придание авторской интонации торжественности, патетичности, иронии и т. п.: *О вы, надменные потомки...* (М. Ю. Лермонтов)

**Риторический вопрос** — такое построение речи, при котором утверждение высказывается в форме вопроса. Риторический вопрос не требует ответа, а лишь усиливает эмоциональность высказывания: *И над отечеством свободы просвещенной взойдет ли наконец прекрасная заря?* (А. С. Пушкин)

**Анафора** — повтор частей относительно самостоятельных отрезков, иначе анафора называется единоначатием: *Словно клянете вы дни без просвета, словно пугают вас ноченьки хмурые* (А. Апухтин).

**Эпифора** — повтор в конце фразы, предложения, строки, строфы.

**Антитеза** — стилистическая фигура, в основе которой лежит противопоставление: *И день и час, и письменно и устно, за правду да и нет...* (М. Цветаева).

**Оксюморон** — соединение логически несовместимых понятий: *живой труп, мертвые души и т. д.*

**Градация** — группировка однородных членов предложения в определенном порядке: по принципу нарастания или ослабления эмоционально-смысловой значимости: *Не жалею, не зову, не плачу* (С. Есенин).

**Умолчание** — намеренное прерывание речи в расчете на догадку читателя, который должен мысленно докончить фразу: *Но слушай: если я должна тебе... кинжалом я владею, близ Кавказа рождена* (А. С. Пушкин).

**Именительный темы (именительный представления)** — слово в именительном падеже или словосочетание с главным словом в именительном падеже, которое стоит в начале абзаца или текста и в котором заявляется тема дальнейшего рассуждения (дается наименование предмета, который служит темой дальнейшего рассуждения): *Письма. Кто их любит писать?*

**Парцелляция** — намеренное разбивание одного простого или сложного предложения на несколько отдельных предложений с целью обратить внимание читателя на выделенный отрезок, придать ему (отрезку) дополнительный смысл: *Один и тот же опыт приходится повторять много раз. И с большой тщательностью.*

**Синтаксический параллелизм** — одинаковое построение двух и более предложений, строк, строф, частей текста:

*В синем небе звезды блещут,*

*В синем море волны плещут.* (предложения строятся по схеме: обстоятельство места с определением, подлежащее, сказуемое)

*Тучка по небу идет,*

*Бочка по морю плывет.* (А. С. Пушкин) (предложения строятся по схеме: подлежащее, обстоятельство места, сказуемое)

**Инверсия** — нарушение общепринятой грамматической последовательности речи: *Белеет парус одинокой в тумане моря голубом.* (М. Ю. Лермонтов) (по правилам русского языка: Одинокий парус белеет в голубом тумане моря.)

## Средства связи предложений в тексте

### I. Лексические средства

1. *Лексический повтор* — повтор слова или употребление одно-коренного слова. Для научных и официально-деловых текстов повтор слова — основное средство связи. Достаточно часто используется в описании.

2. *Синонимическая замена* — замена слова в одном из предложений синонимом или синонимическим выражением в другом. Обычно используется там, где необходима красочность речи, ее образность, выразительность, — публицистический, художественный стили.

3. Два предложения могут быть связаны *родовидовыми отношениями*: род как более широкое понятие, вид — как более узкое.

*В этом лесу много деревьев. Но прежде всего замечаешь стволы любимых берез.*

4. Использование *антонимов*.

5. Использование слов *одной тематической группы*.

*Карамазовых в русской жизни много, но все-таки они не направляют курс корабля. Матросы важны, но еще важнее для капитана и парусника румпель и звезда, на которую ориентируется идеал.*

### II. Грамматические средства

1. *Единство видовременных форм* — употребление глаголов одного вида и времени. В описании — несовершенного вида, в повествовании — совершенного, в рассуждении — оба вида.

2. *Местоименная замена* — замена существительных или других частей речи местоимениями. Местоимение может быть средством связи двух предложений, а также группы предложений. Оно может даже заменять целое предложение.

*Время на войне — один из решающих факторов достижения победы. Это знали и полководцы прошлого.*

3. Использование *союзов, частиц, вводных слов*.

4. *Наречия со значением времени и пространства* — позволяют уточнить временную и пространственную характеристику текста.

*Сегодня кольцо во многих местах разорвано. До 41 года оно было сплошным.*

5. В текстах, особенно научных, встречаются *целые предложения*, цель которых — связать части текста. Их называют «*предложения-скрепы*».

*Перейдем к следующему пункту нашего плана. Об этом говорится выше.*

*6. Вопросно-ответная форма* — автор задает вопрос, и сам на него отвечает.

***Связь между предложениями***

*Цепная* — первое предложение связано со вторым, второе с третьим и т. д.

*Параллельная* — все последующие предложения связаны с первым.

# **ИСТОРИЯ**

# ИСТОРИЯ ДРЕВНЕГО МИРА

## ПЕРВОБЫТНОЕ ОБЩЕСТВО

**Архантропы** (*archaios* — «древний», греч.) — самые древние ископаемые люди (питекантроп, синантроп, олдувайский человек и др.), близкие по уровню эволюционного развития и характеру культуры.

Останки костей архантропов обнаружены на территории Азии, Африки, Европы. Древнейшие люди жили примерно 1,350 тыс. лет тому назад. Архантропы представляют собой начальный этап процесса антропогенеза.

**Бронзовый век** — исторический период конец IV—начало I тыс. до н. э., сменивший энеолит. Характеризуется распространением бронзовых орудий труда и оружия. В период бронзового века возникло поливное земледелие и кочевое скотоводство, появилась письменность.

**Древнейшие люди** — это предки современных людей, они были больше похожи на обезьян, но ходили уже на двух конечностях, обладали длинными руками, у них были узкие покатые лбы, массивные челюсти. Следы древнего человека обнаружены в Азии и Африке.

**Железный век** — период в развитии человечества с начала I тыс. до н. э. Характеризуется распространением железных орудий труда и оружия. Сменил бронзовый век. В железном веке у многих народов происходили разложение первобытнообщинных отношений, переход к государству.

**Идол** — предмет, который служит объектом поклонения.

**Кроманьонский человек** — человек, который назван так по месту находки его ископаемых останков — пещере Кро-Маньон во Франции.

Он являлся человеком современного вида, жил во времена палеолита. Костные останки кроманьонца были найдены во всех частях света. Появление кроманьонского человека — примерно 40 тыс. лет назад.

**Палеоантроп** (*palaios* — древний, греч.) — общее название ископаемых людей, которые жили в Азии, Африке и Европе 250—35 тыс. лет назад. Поздних палеоантропов Западной Европы называют неандертальцами.



**Палеолит** (примерно 1 млн 800 тыс. лет назад, VIII тыс. до н.э.) — древнейший каменный век. В этот период первобытные орудия труда человек изготавливал из камня.

**Первобытнообщинный строй** — порядок жизни, при котором люди собирались в общины, имели свои законы жизнеустройства.

**Родовая община** — форма общественных отношений, которая существовала во времена первобытнообщинного строя. Члены общины являлись кровными родственниками, верили в общего предка.

Во главе родовой общины стоял старейшина, которого выбирали из старейшин рода. Все члены родовой общины работали на нее, и каждый получал часть от общей добычи или урожая. Старики и больные жили за счет общины.

**Соседская община** — форма общественных отношений, которая начала складываться во время перехода людей к оседлому образу жизни. Изобретение лука дало возможность охотникам в одиночку прокормить свою семью, уменьшало зависимость его от общины. Примерно в это же время люди начали осваивать земледелие.

**Человек разумный** — он владел речью, был похож на современного человека, появился около 40 тыс. лет назад.

**Человеческое стадо** — имея несовершенные орудия труда, древнейшие люди не могли жить по одиночке и поэтому собирались в группы, так было легче добывать себе пропитание и сохранять жизнь.

**Энеолит** — медно-каменный век, период перехода от каменного века к бронзовому (VIII—V тыс. лет до н. э.).

## ДРЕВНИЙ ВОСТОК

**Аменхотеп IV (Эхнатон)** — египетский фараон, который правил в 1372—1354 гг. до н.э. Он провел реформу древнеегипетской религии, ввел поклонение единому богу Солнца (Атону).

Во время правления Аменхотепа столица Египта была перенесена в город Ахетатон. После его смерти нововведения были отменены.

**Древний Египет** — самое крупное государство на древнем Востоке. Оно находилось на северо-востоке Африки, где протека-

ет река Нил. Территория Египта протянулась широкой полосой вдоль долины реки Нил от самых порогов до дельты. Плодородные почвы и обилие влаги создали здесь благоприятные условия для развития земледелия. В IV тысячелетии до нашей эры в Египте начали складываться рабовладельческие отношения, образовались первые государства. Сначала их было более сорока.

Со временем выделяются два наиболее крупных — Нижний Египет (на севере, в дельте Нила) и Верхний Египет (на юге, в долине Нила). Около 3000 г. до н.э. правитель юга завоевал Нижний Египет. В результате образовалось могущественное государство, которое объединило весь Египет. Столицей его стал город Мемфис, находившийся на границе двух государств.

В середине II тысячелетия до н. э. Египет стал одним из наиболее крупных государств. Основной причиной его могущества считают высокоразвитое хозяйство. В этот период столицей Египта стали Фивы.

В XV в. до н.э. Египет стал мировой державой, завоевав на севере Сирию, Палестину, а на юге — Нубию.

В 1085 г. до н.э. наступил трагический период в истории страны. Бывшую мировую державу стали захватывать то одни, то другие завоеватели. За три века Египет трижды был завоеван. Египетскими фараонами становились то ливийцы, то нубийцы, то ассирийцы. В 525 г. до н.э. Персия превратила Египет в одну из своих сатрапий.

В 332 г. до н.э. новым завоевателем, фараоном Египта стал Александр Македонский. Под властью Птолемеев Египет находился в эпоху «эллинизма». В 30 г. до н.э. страна была завоевана римлянами. С этого периода Египет являлся римской провинцией.

**Иероглифы** — письменность древних египтян, в переводе с греческого языка означает «священные письмена». Это письмо состояло из около 700 знаков, которые представляли собой упрощенные рисунки животных или предметов. Иероглиф соответствовал звучанию одной или нескольких букв.

**Классовое общество** — в Египте было сформировано общество разделенное на классы, рабовладельцы имели земли, рабов, орудия труда, скот, золото, крестьяне имели свои наделы земли, орудия труда, скот, рабы не имели ничего, их жизнь принадлежала рабовладельцам.

**Хеопс** — фараон Древнего Египта, который правил в XXVIII в. до н.э. Его гробница является самой высокой из пирамид египетских фараонов. Ее высота — 146 м. На ее возведение ушло около 2 300 000 каменных блоков, вес которых от 2 до 30 т.

**Тутанхамон** — египетский фараон, годы правления которого 1347—1337 г. до н.э. Умер молодым. Известен благодаря найденной в 20-х гг. XX в. гробнице, которая хорошо сохранилась и не была разграблена.

## ПЕРЕДНЯЯ АЗИЯ В ДРЕВНОСТИ

**Ассирия** — самое могущественное государство Передней Азии в VIII—VII вв. до н.э. Столицей его был город Ниневия, который располагался на берегу реки Тигр. Современники часто называли Ниневию «логовище львов». Ассирийские цари имели большое хорошо вооруженное войско, вели завоевательные войны. Они расширили границы своего государства, присоединив Месопотамию, Сирию, Финикию и на некоторое время Египет. Но постоянные войны ослабили могущество Ассирии.

**Вавилон** — древний город Месопотамии, столица Вавилонии. Он располагался на реке Евфрат, недалеко от современного города Багдада. В переводе с древнего семитского языка Баб-илу означает «Врата бога».

**Хаммурапи** — вавилонский правитель, царствовавший с 1792 по 1750 г. до н.э. Вел завоевательные войны. Стал известен также как законодатель, благодаря находке археологов, каменной стеле, на которой были записаны законы.

**Веды** (*veda* — «знание», санскр.) — древнеиндийские священные тексты, которые включали собрания священных гимнов, магических формул (мантры), истолкования значения различных обрядовых действий, руководства для школ жрецов.

**Древняя Индия** — самые древние города в Индии возникли в долине реки Инд в III тысячелетии до н.э. Археологические раскопки свидетельствуют, что они появлялись вокруг крепостей, где проживали правители этих земель. Древнеиндийские ремесленники не знали железа, но умели изготавливать из меди разные сплавы с другими металлами, которые по прочности не уступали железу. Из них изготавливали оружие и орудия труда.

Во II тысячелетии до н.э. в Индию с северо-запада вторглись племена кочевников ариев. Они были скотоводами и постепенно передвигались со своими стадами и табунами лошадей в глубь территории Индии. Арии в результате постепенно смешались с местным населением и освоили земледелие, переняли древнюю культуру земледелия и вместе с этим и общинный строй индийцев.

Высокоразвитая культура сформировалась на северо-западе Индии в конце II тысячелетия до н.э. С того времени, как в Индии научились обрабатывать железо, стало возможным освоение джунглей в долине реки Ганг.

Хотя освоение долины Ганга происходило очень медленно. К началу нашей эры там не осталось необжитых земель. Здесь появилось большое число мелких государств, между которыми часто вспыхивали вооруженные конфликты.

В IV в. до н.э. в Северо-Западную Индию вторглись войска Александра Македонского. В долине Инда они смогли преодолеть сопротивление местных племен, но вскоре македонские войска ушли, после чего под властью царей долины Ганга из династии Маурья оказалась почти вся Индия.

**Древний Китай** — был расположен к северо-востоку от Индии, за высокими горами простирается на Восточно-Китайской равнине, в долине рек Хуанхэ и Янцзы. Археологические раскопки доказывают, что берега Хуанхэ были уже в начале II тысячелетия до н.э. густо заселены. Население занималось здесь земледелием и скотоводством. В VI—V вв. до н.э. китайцы научились обрабатывать железо. Это позволило им улучшить условия жизни, насыпать высокие дамбы для защиты полей, создавать новые оросительные каналы. Железные орудия труда давали возможность распахивать поля, которые находились на большом расстоянии от рек. Гораздо позднее была заселена долина реки Янцзы, которая была покрыта непроходимыми лесами.

В середине I тысячелетия до н.э. в Китае уже возникло несколько самостоятельных рабовладельческих царств. Они имели сильные армии, и то и дело вступали в конфликты между собой. В III в. до н.э. самым сильным являлось царство Цинь. Постепенно циньские правители завоевали весь Китай.

В 209 г. до н.э. циньская династия пала, и на ее место пришли правители из семьи Хань. Они управляли Китаем до III в. н. э.

# ИСТОРИЯ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ

**Античная культура** — культура Древней Греции и Рима с начала I тысячелетия до н.э. до конца V в. н.э. Это название появилось в эпоху Возрождения.

V—IV вв. до н.э. были временем расцвета греческой (эллинской) культуры. В городах Греции существовали школы. Их обязаны были посещать сыновья всех свободных греков, достигшие семилетнего возраста. Здесь они обучались чтению, счету, письму, музыке.

Центрами древнегреческой науки были города Ионии, расположенные на восточном побережье Эгейского моря. Греческий мыслитель Демокрит, который жил в Афинах, впервые высказал мысль о том, что весь мир состоит из атомов — мельчайших частиц.

Аристотель в IV в. до н. э. все накопленные знания разделил на отдельные отрасли, тем самым положив начало современной системе наук. Известным греческим ученым был историк Геродот, который жил в V в. до н. э.

Он написал историю греко-персидских войн, в которой рассказал о народах, принимавших в ней участие. Его «История» стала важным источником знаний о народах Передней Азии, Египта и Причерноморья.

Высокого уровня искусство Древней Греции достигло в архитектуре и скульптуре. Греки построили в городах красивые храмы, другие общественные сооружения. Греческий храм имел форму прямоугольника. Со всех сторон его окружали ряды колонн — портики.

Оформление храма было подчинено строгому порядку, который назывался орденом. Греческие дома и площади были украшены своими статуями. Их отливали из бронзы, вырезали из дерева, высекали из мрамора. Греческие скульпторы первыми научились передавать движение человеческого тела.

**Афины** — в начале VIII в. до н. э. одним из самых крупных городов Греции являлись Афины. Город был расположен на юго-востоке Средней Греции в области, которая называлась Аттикой. Знатные афиняне подчинили все население Аттики своей власти, городом же управлял совет старейшин и избранные им девять правителей — архонтов. Этот способ управления назывался ари-

стократией, что означало «власть лучших». Отсюда и слово «аристократ», обозначающее знатного человека. Остальное свободное население Аттики называлось «демос» («народ»).

Население Аттики выращивало виноград и оливковые деревья. Высокого уровня достигли в ремесле, особенно в гончарном. Широкое развитие получила здесь торговля. Рядом с городом располагалась удобная гавань, куда заходило множество торговых кораблей из разных стран. Они доставляли в Афины зерно, лес и рабов. В VI в. до н.э. в Афинах чеканили собственную монету.

В Афинах сложился рабовладельческий строй, и усилилось неравенство между демосом и аристократией. Демос стремился участвовать в управлении городом-государством. В 594 г. Солон, правитель Афин, провел реформы, по которым долги крестьян отменили, а тех, кто попал за долги в рабство, освободили.

Теперь все мужчины-уроженцы Аттики стали гражданами афинского государства. Они делились на четыре разряда, в соответствии с размерами имущества. Каждый из разрядов граждан имел определенные обязанности и права. В то же время все, без исключения, граждане должны были служить в войсках или во флоте.

Бедные граждане служили в пехоте или моряками на военных кораблях. А состоятельные крестьяне становились тяжеловооруженными воинами. Богатые люди, которые были в состоянии купить лошадей, пополняли во время войны конницу.

Также все без исключения граждане могли участвовать в народных собраниях. На них решались самые важные дела и происходили выборы должностных лиц. Выбирали судей, которые решали все споры, возникающие между гражданами. При этом любого гражданина Афин могли избрать судьей. В конце VI в. для командования войском или флотом начали выбирать страгетов.

К концу VI в. до н.э. в Афинах складывается рабовладельческое государство.

Наивысший расцвет города-государства приходится на вторую половину V в. до н.э. при Перикле. Афины являлись в это время центром культурной жизни Греции. Они также превратились в один из самых красивых городов Греции.

Соперниками Афин в V—IV вв. до н.э. являлись Спарта и Македония. Эти три государства боролись за влияние в Греции.

Во второй половине IV в. до н.э. Афины попали в политическую зависимость от Македонии и не стали играть ведущей роли среди греческих городов-государств.

В 146 г. до н.э. Греция была завоевана римлянами, стала частью Римской республики. В 88 г. до н.э. римский полководец Сулла, после захвата Афин, вывез в Рим многие шедевры античного искусства.

Но и в это время богатые традиции Афин от времен Сократа, Платона, Аристотеля делали город культурным центром в Римской империи.

И только к III в. до н.э. Афины пришли в упадок. В IV в. н.э. для украшения столицы Восточной Римской империи — Константинополя — из города были вывезены почти все сохранившиеся произведения искусства.

**Греко-Персидские войны** — затяжные войны между греками и персами, которые длились с 490 по 449 г. до н.э. В VI в. до н.э. со стороны персов над греками нависла угроза. По мере роста Персидской державы на западе начались попытки захватить греческие земли. В 546 г. были захвачены ионийские греческие города, расположенные на западном побережье Малой Азии. В 500—499 гг. до н. э. ионийцы подняли восстание против персов, им помогли в этом жители Афин.

Однако персам удалось подавить выступление. Это событие стало началом войны, так как персы не могли простить Афинам то, что их жители помогали ионийским грекам. В 490 г. войска Дария высадились у местечка Марафон, расположенного северо-восточнее Афин. Афиняне и их союзники к этому времени собрали войско численностью 10 тыс. человек, которое возглавил полководец Мильтиад. При численном превосходстве персов, греки все-таки выиграли сражение.

Греки были уверены, что персы повторят попытку вторжения. Поэтому стратег Фемистокл убедил афинян укрепить оборону города и построить новый военный флот. Как и ожидалось, в 480 г. персы под предводительством царя Ксеркса вновь вторглись в Грецию.

Первое сражение произошло в том же году в горном проходе Фермопилы. Небольшой отряд спартанцев под командованием царя Леонида отважно защищал проход, не пропуская персов. Но предатель из местных жителей провел персов обходным пу-

тем. В результате царь Леонид вместе со своими воинами погибли с честью в неравном бою.

После Фермопил персам удалось захватить Афины. При этом Фемистоклу все-таки удалось сохранить большую часть войска, которое вместе с жителями покинуло город.

Для нападения на греков персы отправили также и морской флот. В 480 г. произошла битва на море — у острова Саламин, в которой афинский флот одержал победу. Через год греки собрали большую армию и под предводительством спартанского полководца Павсания разбили войска персов у местечка Платеи. В это же время греческий флот атаковал и сжег флот персов, который располагался у берегов Малой Азии. Эти события завершили войны на территории Греции. Греки понимали, что через некоторое время персы могут предпринять попытку отомстить за поражение.

Поэтому греческие города-государства создали Делосский союз, во главе которого встали Афины. Хотя греки и разбили персов, остановив их продвижение в Грецию, военные действия не прекратились. Персы продолжали воевать за владение землями на берегах Средиземного моря. Хотя Делосский союз и подписал в 449 г. до н.э. договор о мире с Персией, греки продолжали бояться и ненавидеть персов.

**Древняя Греция в (III—II тысячелетия до н.э.)** — Греция расположена на Балканском полуострове, который является южной оконечностью Европы. Сама природа разделила эту страну на три части — северную, среднюю и южную. Южная Греция (полуостров Пелопоннес) отделяется от других областей страны узким перешейком. Северную Грецию от Средней отгораживают горные хребты. В омывающем берега Балканского полуострова Эгейском море множество островов. Самый крупный из них — остров Крит.

На этом острове развивалось сельское хозяйство и различные ремесла. Ахейцы Пелопоннеса в дальнейшем восприняли достижения крито-микенской культуры и приспособили к своему языку письменность, изобретенную на Крите.

В Южной Греции во второй половине II тысячелетия до н.э. начал складываться рабовладельческий строй и появились первые города-государства. В конце II тысячелетия до н.э. на Грецию с севера начали нападать племена дорийцев. Они разграбили и разрушили Микены, а также другие города. Небольшие государства, образовавшиеся во II тысячелетии до н.э., были уничтожены.



Вторжение дорийцев привело к заселению множества островов и восточного побережья Эгейского моря. Крито-микенская письменность при этом не была воспринята дорийцами и постепенно забылась.

Народы Греции вновь оказались на стадии первобытнообщинного строя. С XI в. до н.э. в Греции складываются предпосылки для перехода к рабовладельческому строю.

Этому способствовало освоение обработки железа, а также интенсивное скотоводство. Между греческими племенами, которые заселили побережье и острова, начали развиваться торговые связи.

В каждой долине и на каждом острове жило отдельное племя. С древности все важные дела греки стали решать на народном собрании с участием всех мужчин.

Но постепенно власть переходила к совету, который состоял из военных вождей и знатных людей. Таким образом, шаг за шагом в Греции происходил переход от родового общества к раннеклассовому.

**Древнегреческий театр** — греческое слово «театр» означает «место для зрелищ». По праздникам в честь Диониса земледельцы устраивали праздничные шествия, некоторые одевались в козлиные шкуры, палатка для переодеваний называлась «скене», перед сkenой устраивали площадку оркестру, где выступали актеры и хор.

**«Илиада»** — поэма Гомера о последнем годе Троянской войны. В ней рассказывается о ссоре между героем Ахиллом и предводителем греческого войска Агамемноном. Агамемнон отнял у Ахилла подаренную ему рабыню, а тот, оскорбленный, отказался участвовать в войне. Без героя греки потеряли свой боевой дух и несли огромные потери в войне. Чтобы вдохновить войско, друг Ахилла Патрокл надел его доспехи и направился на штурм Трои.

Приняв его за Ахилла, троянский герой Гектор в поединке убил Патрокла. Ахилл, испытывая угрызения совести, вернулся на поле битвы и победил Гектора. Отец Гектора, царь Приам, просил Ахилла вернуть тело сына и предложил ему выкуп. Горе отца так тронуло Ахилла, что он выдал Приаму тело сына. Гектора похоронили с почестями.

**Олимпийские игры** — в праздничные дни греки устраивали по праздникам спортивные состязания, игры проводились раз в четыре года в честь Зевса Олимпийского, в играх могли участвовать

все желающие свободные Эллины, во время игр прекращались все войны.

**Колонии античные** — поселения, которые основывали греки во время колонизации Средиземноморского и Черноморского побережий. Колонии греков были независимыми от того города, который их основал. Позднее жители римских колоний стали полноправными римскими гражданами.

**Корифей** — в Древней Греции так называли артиста, который возглавлял хор в театральном представлении. В переносном смысле — это выдающийся деятель в какой-либо отрасли искусства или знаний.

**Комедия** — буквально переводится «песнь веселых поселян». Самый известный комедиограф Афин — Аристофан. В пьесах высмеивались как обычные люди, так и боги представлялись в нелицеприятном свете.

**Крито-микенская цивилизация** — В III—II тысячелетиях до н.э. на Крите возникло первое в Европе государство, была создана богатая культура, в которой соединились греческие и восточные элементы.

Наибольшего развития достигло в критском государстве ремесло и строительство кораблей. Жители Крита имели собственную письменность. Археологи доподлинно установили, что Крит вел непрерывную торговлю с хеттами, Египтом, Финикией.

В середине II тысячелетия до н.э. произошло крупное извержение вулкана, которое стало для жителей Крита великой катастрофой. Опустошенный вулканическими пылью и пеплом, гигантскими морскими волнами остров был завоеван греческими племенами — ахейцами, которые переправились на него из Пелопоннеса.

Однако богатая культура Крита не погибла. Археологи обнаружили ее следы при раскопках Микен — большого города ахейской Греции. Поэтому ее и стали называть крито-микенской.

**Солон (640—558 г. до н.э.)** — афинский политический деятель. В 594 г. до н.э., став архонтом, провел реформы. В результате, в Афинах был создан новый суд, изменен способ принятия решения народным собранием. Солон также провел закон о возвращении в Афины должников, которые были проданы в рабство за долги. В Афинах стали использоваться те же деньги, что и во всей Греции. Солон заложил основы древнегреческой демократии, способствовал развитию ремесел и торговли.

**Трагедия** — буквально значило «песнь козлов», в трагедиях рассказывалось о приключениях богов. Выдающимся писателем трагедий был Эсхил.

**Эллинизм** — период в истории стран Восточного Средиземноморья между 323—30 гг. до н.э. Его началом считают время военных походов Александра Македонского. Продолжился он и после его смерти.

Огромная территория военной империи Александра была поделена между его военачальниками (диadoхами), которые основали на захваченных территориях свои собственные царские династии (Селевкидов, Птолемеев и др.). Политическое влияние греческих династий привело к возникновению новых культур, родившихся в результате слияния древневосточных и греческих традиций.

В течение II—I вв. до н.э. все эллинистические государства попали под влияние Рима. Концом эпохи эллинизма принято считать 30 г. до н.э. Именно в это время Птолемеевский Египет стал римской провинцией.

**Эзоп** — древнегреческий баснописец, который жил в VI вв. до н.э. Его считают создателем жанра басни.

## ИСТОРИЯ ДРЕВНЕГО РИМА

**Брут Децим Юний Альбим (84—43 г. до н.э.)** — один из военачальников Цезаря в Древнем Риме. В 44 г. до н.э. участвовал в заговоре против него, завершившемся убийством Цезаря.

**Ганнибал** — выдающийся полководец, воевал за остров Сицилия с Римской империей. В 201 г. до н. э. закончилась вторая Пуническая война разгромом Карфагена. Ганнибала требовали выдать Римской Империи, но он сбежал в Переднюю Азию, там его окружили враги, и он отравился.

**Вергилий** — знаменитый римский поэт, написал поэму «Энеида» о приключениях еще одного якобы героя сражения под Троей Энея.

**Гракхи** — Тиберий и Гай (братья), политические деятели Древнего Рима II в. до н.э. Являлись выходцами из знатного плебейского рода. Гракхи были известны тем, что подготовили и провели несколько реформ, цель которых была остановить разорение крестьянства и укрепить римское государство и армию.

**Гай Юлий Цезарь** — император, выдающийся полководец, писатель. Известен своими завоеваниями, он расширил Римскую империю до берегов Северной Атлантики, подчинил римскому влиянию современную Францию.

**Древний Рим** — государство, которое просуществовало между 753 г. до н.э. и 476 г. н.э. По легенде город Рим был основан в области Лации двумя братьями царского происхождения — Ромулом и Ремом. Историю Древнего Рима делят на несколько периодов, а именно: царский, республиканский и императорский (принципат и доминат).

В царский период — с VIII по VI в. до н.э. — по преданию правило семь царей. После изгнания последнего, Тарквиния Гордого, в 509 г. до н.э. установился режим аристократической республики. Рим, подчинив всю территорию Апеннинского полуострова, стал мощным государством, а затем стал посягать на сопредельные территории, что привело в III в. до н.э. к столкновению его с крупной средиземноморской державой — бывшей финикийской колонией Карфагеном, влияние которого распространялось на все Западное Средиземноморье.

После трех Пунических войн (264—241 гг. до н.э.; 218—201 гг. до н.э.; 149—146 гг. до н.э.) римлянам удалось уничтожить Карфаген. Рим стал крупнейшей средиземноморской державой. Римляне завоевали всю Южную Европу и установили контроль над Малой Азией и Северной Африкой.

Огромное число рабов, которых они пленили в ходе завоевательных войн, определило характер экономики римского государства, целиком зависящей от труда рабов. Жестокий характер эксплуатации рабов вынуждал римлян вести агрессивную политику и по отношению к соседям.

Все это значительно ослабляло сам Рим и растрачивало его богатства, тратившиеся на содержание армии и большей части населения, которое привыкло жить за счет политики завоеваний и грабежа.

К середине II в. до н.э. в Риме сформировались два основных непримиримых класса — рабовладельцы и рабы, противоречия между которыми привели к ряду мощных восстаний, таких, в частности, как Сицилийское в конце II в. до н.э. и Спартака (74—71 гг. до н.э.).

В результате роста крупного землевладения во II—I вв. до н.э. появилась и третья сила, которая состояла из разорившихся крестьян и городского плебса.

Это принесло в Италию и ее провинции не только недовольство и острую политическую борьбу, но и гражданские войны. Римская армия слабела, что привело ко многим поражениям, усилению набегов со стороны варваров и государств Востока. В результате, происходит усиление отдельных личностей, контролировавших не только армию, но и управление государством — военных диктаторов, таких как Гай Марий, Гней Помпей и др.

После гражданских войн к власти приходит Гай Юлий Цезарь, ставший неограниченным правителем Римской республики. В 44 г. до н.э. после заговора сторонников республиканского строя была ликвидирована диктатура, но это не остановило борьбу за власть.

На смену убитому Цезарю пришел усыновленный им Октавиан, который после продолжительных гражданских войн в 27 г. до н.э. установил новую форму правления — принципат, получив от Сената титул Августа. Рим с этого времени стал империей при внешнем, формальном сохранении республиканских органов правления.

Имея сильную власть, опираясь на армию, императоры в II—I вв. до н. э. продолжали расширять территорию Римской державы от Британии до Междуречья.

В период правления императора Траяна, во II в. до н.э., ее территория достигла своих максимальных границ. Перед римлянами стояла одна задача — удержать завоеванные территории, перейти от завоеваний к обороне. Для обороны границ римляне стали призывать соседей — варваров, которые превращались в их в союзников.

Одновременно с этим шла и варваризация римской армии. Кризис Римской империи в III в. н.э. привел к упадку хозяйственной жизни, торговли, ремесел, культуры. Огромные земельные хозяйства — латифундии, раньше пополнявшие число своих работников за счет рабов, теперь испытывали недостаток в рабочей силе.

Рабы в это время становятся дорогими, теперь их негде было взять, не было завоевательных войн. Поэтому изменяется и их правовой статус. Рабы получили право на дом, участок земли и часть от урожая, однако переход к натуральному хозяйству из-за разрыва хозяйственных связей между провинциями и городами по-прежнему делал их полностью зависимыми от произвола хозяев. Массовое обезземеливание вынуждало отправляться в кабалу и свободных людей.

Возникла новая форма земельных отношений — колонат. При колонате мелкие земледельцы прикреплялись к земле. Это еще больше углубило независимость крупных землевладельцев, ослабило армию, которая теперь не имела пополнения, что, в конце концов привело к потере провинций.

В армии приобретает влияние военная знать варварских союзнических племен. Усиление эксплуатации стало причиной народных восстаний, которые часто совпадали с вторжениями вражеских племен. Пытаясь сохранить часть былого могущества, император Диоклетиан провел реформы (284—305 гг.).

Он разделил империю на самоуправляющиеся части. Диоклетиан реорганизовал принципат в доминат, окончательно ликвидировав остатки республиканских учреждений. Укрепление империи продолжил Константин (306—337 гг.). Он перенес столицу империи на Восток, в греческий город Византии.

На его месте была основана новая столица империи Константинополь (330 г.), куда переселились лучшие патрицианские семьи. Но вскоре в силу экономических причин империя стала делиться на самостоятельные части. В нескольких римских провинциях хозяевами начали становиться варвары, которые опустошали и без того находившиеся в жалком состоянии города и латифундии.

Продолжались также набеги варваров. В 410 г. впервые за 800 лет Рим был занят готами под предводительством Алариха. Набеги варваров, восстания местного населения, а также разбой ежегодно потрясали западные территории империи. В 476 г. римский военачальник и вождь германских наемников Одоакр сверг последнего императора разделившейся к тому времени империи — Ромула Августула.

Западная часть империи распалась при этом на множество варварских королевств. И лишь ее восточная часть, благодаря единой централизованной власти, смогла просуществовать еще почти 1000 лет, но уже под именем Византии.

**Иисус Христос** — основатель религии христианства, зародившейся на востоке Римской империи, в Палестине. Иисус проповедовал идеи покаяния, близкого конца мира, божественного суда, добра и любви к людям.

Распространение этих идей происходило через последователей основателя новой религии — апостолов. Первыми среди которых были Петр, Иоанн и Павел.

**Карфаген** — был большим морским портом, вел обширную торговлю со всеми странами Средиземноморья, имел большой флот и сильную армию, воевал с Древним Римом за остров Сицилия в двух Пунических войнах. Третья Пуническая война положила конец прославленному городу, несмотря на стойкую оборону горожан в течение трех лет.

**Консулы** — в Древнем Риме это были два высших должностных лица, которых избирали на один год. Они обладали высшей гражданской и военной властью. В период империи консула назначал император, и это звание превратилось в почетный титул. **Красс Марк (ок. 115—53 г. до н.э.)** — римский полководец, который известен тем, что в 71 г. до н.э. подавил восстание Спартака. В 60 г. до н.э. вместе с Цезарем и Помпеем он входил в первый триумvirат.

**Лукреций** — великий ученый, первый озвучил теорию, что все природное состоит из мелких частиц — атомов. В своей поэме «О природе вещей» он описывал природу мироздания.

**Пантеон** — в Древнем Риме «храм всех богов». Имеет и второе значение — усыпальница выдающихся людей.

**Пунические войны** — всего их было три, свое название они получили оттого, что римляне называли карфагенян пунами, отсюда и пошло название. Рим и Карфаген стремились захватить остров Сицилия, первая война закончилась победой Рима и захватом острова, но Карфаген сохранил влияние на море и земли в современной Испании. В 218 г. до н. э. под предводительством полководца Ганнибала началась Вторая Пуническая война. После Третьей Пунической войны Карфаген был разрушен. Рим расширил свои владения и усилил зоны влияния.

**Республика** — выборное правление в Риме патриции называли «общенародное дело» или «республика».

**Ромул и Рем** — легендарный основатели Рима, Первый царь Рима — Ромул (VIII в до н. э.). По преданию, Ромул и его брат-близнец Рем являлись сыновьями весталки Реи Сильвии и бога Марса. Они были вскормлены волчицей и воспитаны пастухом.

**Рубикон** — река на Апеннинском полуострове. В 49 г. до н.э. Цезарь с войском перешел Рубикон и начал гражданскую войну. Выражение «перейти Рубикон» теперь означает принятие бесповоротного решения.

**Сенат** — буквально «совет старцев», орган управления в Древнем Риме, сенат ведал казной, решал вопросы войны и мира. Народному собранию он предлагал обсудить готовые решения.

**Спартак** — гладиатор, поднявший на борьбу рабов в I в. до н.э. Обладая даром полководца, сумел с небольшим отрядом вырваться на свободу из рабского плена. Собрал армию из рабов, бежавших к нему со всей Римской империи. Используя свой талант и опыт, обучил рабов сражаться. Он организовал пехоту, конницу, установил жесткую дисциплину.

Они одержали ряд побед, но в конце были разгромлены превосходящими силами римлян. Армия Спартака была разбита, пленных рабов казнили на крестах вдоль дороги из Капуи в Рим.

## ИСТОРИЯ СРЕДНИХ ВЕКОВ

**Аббатство** — католический монастырь и его земли, которыми управлял аббат.

**Абсолютизм** — форма правления феодального типа государства, когда монарху принадлежит неограниченная верховная власть. Абсолютизм также характеризуется тем, что государство достигло такого уровня развития, при котором формируется разветвленный бюрократический аппарат власти, усиливаются карательные органы и создается регулярная профессиональная армия.

**Аль-Бируни (973—1048)** — среднеазиатский ученый-энциклопедист. Труды Бируни по математике, географии не потеряли своего значения до современного времени. Бируни оставил также труды по физике, минералогии, этнографии и истории. Выдающаяся образованность сочеталась у ученого с передовыми для его времени взглядами. В частности, он скептически относился к религиозным суевериям и осуждал астрологию, выступал против войн между народами.

**Барон** — в Западной Европе периода феодализма это был непосредственный вассал короля или другого крупного феодального владельца. Позднее слово «барон» стало дворянским титулом.

**Барщина, или отработочная рента**, — это одна из форм феодальной земельной ренты, принудительный труд феодально-зависимого крестьянина, который должен был работать собственным инвентарем в хозяйстве собственника земли — феодала. Личная свобода этого крестьянина была очень ограниченной.



**«Божий Суд»** — в средние века ряд испытаний (огнем, водой и др.), одно из главных доказательств виновности или невиновности преступника. С помощью них выносился судебный приговор. Например, обвиняемый должен был достать голой рукой кольцо из огня, и если по прошествии трех дней на руке не оставалось следов, то он считался невиновным. Или обвиняемого связывали и бросали в воду, если он не утонет, то — невиновен.

**Бруно Джордано (1548—1600)** — мыслитель, итальянский ученый, противник католической церкви. Обвиненный в ереси, был вынужден покинуть Италию, жил и преподавал во многих городах Европы. Но по возвращении в Италию был арестован и долго находился в тюрьме инквизиции. Джордано Бруно был обвинен в ереси и сожжен на костре в Риме в 1600 г.

**Булла** — в средние века так называли металлическую печать, затем капсулу-футляр в которую заключали печать, скреплявшую государственный акт.

Это название в результате получил и сам акт, особенно императорский или папский.

**Бурбоны** — королевская династия во Франции: в 1589—1792 гг., 1815—1830 гг. В Испании: в 1700—1800 гг., 1814—1868 гг., 1874—1931 гг., с 1975 г. по настоящее время. В Королевстве обеих Сицилий: в 1705—1735 гг., 1814—1860 гг.

**Генеральные штаты** — высшее сословно-представительное государственное учреждение во Франции, которое состояло из депутатов всех трех сословий — духовенства, дворянства и представителей третьего сословия (крестьянства и городской буржуазии).

Генеральные штаты были сформированы в 1302 г. эдиктом короля Филиппа IV Красивого и регулярно созывались до 1614 г. Основной задачей было утверждение налогов, которые диктовала королевская власть. После 175-летнего перерыва Генеральные штаты были созваны с позволения Людовика XVI 5 мая 1789 г. с целью пополнения государственной казны. 17 июня 1789 г. депутаты третьего сословия объявили себя полноправными представителями нации — Национальным собранием, решения которого не мог отменить даже король.

**Генрих II (Короткий плащ)** — король Англии, основатель династии Плантагенетов. По происхождению — француз, его отцом был герцог Анжуйский. Генрих II провел в Англии ряд реформ.

**Дож** — так называли главу Венецианской и Генуэзской республик. Избирался дож на пожизненный срок.

**Десятина церковная** — десятая часть урожая или других доходов, которая взималась церковью с населения.

**Забрало** — часть боевого шлема, которая прикрывала лицо.

**Замок** — укрепленное жилище феодала. Наибольшее распространение замки получили в Западной Европе, а также на Ближнем Востоке, на Кавказе. Замки не только возводились в хорошо защищенных местах, но и окружались глубокими рвами, земляными валами, стенами.

**Империя Великих Моголов** — крупная феодальная держава в Индии. Была образована после распада Делийского султаната в XVI в. Управлялась династией Великих Моголов. В XVIII в. в результате междоусобиц разделилась на ряд мелких княжеств.

**Инквизиция** — трибунал католической церкви, который осуществлял сыскные, судебные и карательные функции. После того как христианство стало официальной религией, была провозглашена нетерпимость ко всем другим религиозным учениям и взглядам.

В 1084 г. Папа римский Луций III создал первую епископскую инквизицию, которая должна была преследовать любого, кто будет замечен в отклонении от официального учения церкви.

**Кортес Эрнан (1485—1547)** — испанский конкистадор. В 1519—1521 г. возглавлял завоевательный поход в Мексику, который закончился установлением там испанского владычества.

**Кортесы** — первые в Западной Европе сословно-представительные собрания. Впервые были созданы в Кастилии в 1137 г.

**Коттер** — представитель части феодально-зависимых крестьян средневековой Англии, держатель очень мелкого надела — дома с приусадебным участком. Коттеры, как правило, в дальнейшем становились батраками, или наемными рабочими.

**Крестовые походы** — военно-колониальное движение западноевропейских феодалов в страны Восточного Средиземноморья. Оно длилось в течение двух столетий — с 1096 по 1270 г. Главная причина крестовых походов — желание западных феодалов и папства приобрести новые земли на Востоке и увеличить свои доходы, подчинив себе восточные страны.

**Латифундия** — в средние века и в новое время так называли обширные частнособственнические земельные владения, в которых использовались полуфеодальные формы труда зависимого населения.

**Людовик XI** — король Франции, который правил с 1461 по 1483 г. Происходил из династии Валуа. Придерживался политики укрепления королевской власти, централизации и территориального объединения Франции. В борьбе против крупных феодалов он опирался на мелких и средних дворян и горожан.

**Макиавелли Никколо (1469—1527)** — итальянский политический деятель, мыслитель. Полагал, что главной причиной бедствий Италии является ее политическая раздробленность, преодолеть которую может лишь сильный монарх. Ради укрепления государства он считал допустимыми любые меры.

**Мамлюки** — воины-рабы, которые составляли гвардию династии Айюбидов, правивших в Египте, Сирии и Месопотамии в XII—XIII в. В 1250 г. мамлюки свергли правящую династию и основали династию мамлюкских султанов, которая правила до 1517 г. и была свергнута турками-османами.

**Мандарин** — так называли крупного чиновника в феодальном Китае.

**Манор** — феодальное наследственное земельное владение в Англии. Манор состоял из двух частей: земли, на которой велось хозяйство лорда, и наделов фригольдеров, крепостных и свободных крестьян.

**Махараджа** — князь в Индии.

**Мехмед II Завоеватель** — турецкий султан (1451—1481 гг.). В 1453 г. его войска захватили Константинополь, прекратив существование Византийской империи. Константинополь при этом был переименован в Стамбул, стал столицей Османской империи.

**Микеланджело Буонаротти (1475—1564)** — итальянский живописец, скульптор, архитектор, поэт. Жил и творил в эпоху Возрождения. Самые известные его произведения — скульптура «Давид» и росписи стен Сикстинской капеллы в Ватикане. Микеланджело принял участие в сооружении собора святого Петра в Риме — одного из наиболее известных памятников архитектуры Возрождения.

**Монарх** — единоличный глава государства (король, царь, шах, эмир), получающий власть, как правило, в порядке наследования.

**Мор Томас (1478—1535)** — английский писатель-утопист, гуманист, государственный деятель. В 1516 г. издал книгу, назвав ее «Золотая книга о наилучшем устройстве государства и о новом

острове Утопия» (большую известность приобрело ее сокращенное название «Утопия»). Мыслитель считал причиной всех бедствий народа частную собственность.

В своей книге Мор красочно описал придуманную им страну без частной собственности, эксплуатации одним человеком других, без денег, богатых и бедных. Подобные мечты в то время были неосуществимы. Поэтому после Мора утопией стали называть фантазию, неосуществимую мечту, оторванную от реальной жизни.

**Мушкетеры** — вид пехоты, которая была вооружена мушкетами. Во Франции в XVI—XVII вв. мушкетеры являлись частью гвардейской кавалерии.

**Натуральное хозяйство** — тип феодального хозяйства, при котором продукты труда производятся для удовлетворения потребностей производителей, а не для реализации их на рынке.

«**Непобедимая армада**» — такое название получил крупный военный флот, который был создан в 1586—1588 гг. Испанией для завоевания Англии. После столкновений с английским флотом и сильного шторма, флот потерял более половины кораблей, что подорвало морское могущество Испании.

**Несторианство** — течение в христианстве, которое было основано в Византии в 428—431 гг. Несторием Константинопольским, патриархом. Несторий полагал, что Иисус Христос был рожден человеком и только впоследствии стал сыном божьим (Спасителем).

**Нибелунги** — в германском эпосе это легендарные обладатели чудесного золотого клада.

**Мюнцер Томас (1490—1525)** — возглавил народное движение в период Крестьянской войны и Реформации в Германии. Томаса Мюнцера считают автором «Статейного письма», в котором он призывал народ к борьбе за освобождение от феодального гнета и католической церкви. Т. Мюнцер осуждал Лютера за отход от решительных действий и переход на сторону феодалов.

После того как он попал в плен в сражении под Франкенхаузеном, был обезглавлен.

**Нормандское завоевание Англии** — В 1066 г. около порта Гастингс на юге Англии высадилось пятнадцатитысячное тяжеловооруженное войско рыцарей. Ими командовал герцог Нормандии Вильгельм.

Поводом к нападению послужило завешание англосаксонского короля, который, находясь в родственных отношениях с нормандским герцогом.

В нем говорилось о том, что Вильгельм является наследником английского престола. Стремясь подчинить своей власти английскую церковь, Папа Римский Александр II дал Вильгельму свое благословение.

**Норманны** — под этим названием, в Западной Европе были известны народы Скандинавии. В конце VIII — середине XI в. они проводили широкую экспансию на прибрежные территории Западной Европы и решались на далекие путешествия в Атлантический океан. Норманны открыли Гренландию, побывали на побережье Северной Америки.

**Оброк** — платежи зависимых крестьян феодалам. Известны натуральный (продуктами и изделиями) и денежный оброки.

**Остготы** — германское племя, которое является восточной ветвью готов. Они заселяли Северное Причерноморье. В 375 г. союз остготских племен во главе с Эрнамарихом разгромили гунны.

Часть остготов влилась в их войско. В 493 г. остготы создали свое королевство в Италии, которое просуществовало до середины VI в.

**Ост-Индская компания (1600—1858 гг.)** — английская купеческая компания, которая имела торговые связи на территории Индии, Южной и Юго-Восточной Азии. Со временем компания, которая имела свою армию и чиновников управления, превратилась в организацию по управлению колониями.

**Падишах** — титул монарха в странах Ближнего и Среднего Востока.

**Палеологи** — династия византийских императоров в 1261—1453 гг. Племянница императора Константина II Софья была замужем за русским великим князем Иваном Васильевичем.

**Писарро Франциско (1475—1541)** — испанский конкистадор, участвовавший в завоевании Перу и Панамы. Стал известен тем, что разграбил и уничтожил государство инков. Погиб в схватке с другими конкистадорами.

**Протестантизм** — одно из трех крупных направлений в христианстве наравне с католицизмом и православием, которое возникло в Европе в период Реформации в XVI в.

Развиваясь как антифеодальное и антикатолическое религиозное буржуазное направление, протестантизм являлся средством формирующегося буржуазного общества к упрощению религиозного культа и удешевлению церкви, к демократизации, индивидуализации в условиях укрепления частной инициативы и предпринимательства.

Первоначальными формами протестантизма стали лютеранство, англиканство, кальвинизм.

**Регентство** — временное исполнение должности главы государства в государствах с монархической формой правления. Применялось в тех случаях, когда законный монарх был не в состоянии выполнять свои обязанности по причинам малолетства, болезни или длительного отсутствия. Регентство могло быть коллегиальным (регентский совет), а также единоличным (регент).

**Реконкиста** — этим словом обычно называют процесс постепенного освобождения испанцами земель Пиренейского полуострова, захваченных арабами. Многовековое господство арабов и мавров над христианским населением здесь не привело к этнической ассимиляции. Именно потому, что для арабов была характерна относительная веротерпимость; некоторая часть населения восприняла их обычаи и язык и даже приняла ислам.

**Священная Римская Империя** — была основана в 962 г. германским королем Оттоном I после объединения под его властью Северной и Средней Италии. Она считалась преемницей империи Каролингов, которую в свою очередь, рассматривали наследницей Древней Римской империи. В X—XIII вв. в Священную Римскую империю входили Германия, значительная часть Италии, земли полабских славян, королевство Бургундия.

С 1438 г. императорская корона закрепилась за домом Габсбургов. К концу периода средневековья Священная Римская империя являлась архаическим государственным образованием.

**Столетняя война (1337—1453 гг.)** — являлась самой длительной в истории человечества войной. Конфликты «Столетней войны» проходили между Францией и Англией.

Эту войну чаще всего называют именно военно-политическим конфликтом, потому что боевые действия в течение более чем столетнего периода постоянно не велись. Противоречия между Францией и Англией имели глубокие корни.

Вся сложность ситуации заключалась в том, что правящая к началу войны в Англии династия Плантагенетов имела прямых предков — выходцев из северофранцузской области Нормандии, которые в 1066 г. завоевали Англию.

В результате на территории Франции располагалась значительная часть владения, являвшаяся собственностью английских королей. В XII в. владения английской короны во Франции значительно увеличились путем присоединения нескольких областей в Центральной и Юго-Западной Франции благодаря династическим бракам.

XIII в. дал некоторые изменения в пользу французских королей — некоторая часть территории в результате длительной борьбы была возвращена. Но все же самая богатая область, которая находилась между Луарой и Пиренеями — Аквитания, до сих пор оставалась под властью английских королей, что мешало политической централизации Франции.

Были еще несколько очень важных факторов противостояния Франции и Англии. Прежде всего экономическое и политическое соперничество стран во Фландрском графстве. Франция желала добиться во франкоязычных землях реального господства.

Англию же с Фландрией связали чисто экономические интересы, так как в районе города Ипр производилось сукно, в то время лучшее в Европе, а английские феодалы были для ткачей основными поставщиками сырья. Большое значение имело и то, что королевство Кастилия с опасением смотрело за Пиренеи на Аквитанию, Английскую Гасконь, что делало его союзником Франции.

И этот союз был заключен в 1288 г. Реальным союзником Франции в ее конфликте с Англией было Шотландское королевство, которое добивалось своей независимости. Этот союз был заключен в 1295 г. Фландрия же заключила союз с Англией уже в самом начале войны, в 1340 г.

**Тевтонский орден** — рыцарский орден. В VII в. в Иерусалиме был создан госпиталь для паломников из Германии. Рыцари, которые охраняли его, составили основу Тевтонского ордена.

Полное название его — орден дома святой Марии Тевтонской. Он был утвержден Папой Римским в 1199 г., но только в 1221 г. тевтонцы получили все привилегии, которые имели члены других рыцарских орденов.

Вступавшие в орден дома святой Марии Тевтонской давали обет целомудрия, бедности и послушания. В отличие от других орденов, члены которых пользовались латинским языком, рыцари-тевтонцы обязаны были говорить по-немецки. Символом ордена стал белый плащ с черным крестом. В 1237 г. Тевтонский орден был объединен с другим немецким орденом — Ливонским — для завоевания северных русских земель. Но планам не суждено было исполниться.

**Третье сословие** — во Франции XV—XVII вв. так называли население, которое обязано было платить подати. К ним относились купцы, ремесленники, крестьяне и рабочие. Духовенство и дворянство, первые два сословия, налогов не платили.

Считали, что духовенство служит государству молитвой, а дворянство — шпагой.

**Турнир** — так в средние века называли военное состязание рыцарей.

**Утрехтская уния** — военно-политический союз, который заключили семь провинций Северных Нидерландов в 1579 г. в городе Утрехте. Уния заложила основу государства Голландия.

**Феодалная Иерархия** — это отношения между феодалами, когда на самой верхней ступени стоят самые крупные, богатые феодалы, а на нижней — мелкие. Эта лестница имела следующий вид: король, герцоги и графы, бароны, рыцари. Вассалами короля являлись герцоги и графы, а их вассалами были бароны, те в свою очередь имели своих вассалов, рыцарей.

**Францисканцы** — так называли членов нищенствующего христианского ордена, который был основан в Италии в 1207 г. Наряду с орденом доминиканцев францисканцы возглавляли инквизицию.

**Халиф** — у арабов правитель в теократическом государстве, считался «заместителем» пророка Мухаммеда. Халифом был глава Арабского халифата.

**«Хейльброннская программа»** — требования, оформленные в документ. Названа по городу, где была составлена. Ее авторами были богатые горожане.

Основные положения, программы: требование усиления власти императора, введение общих для всех областей Германии законов, единая монета и весовые меры, отмена пошлин внутри страны, освобождение крестьян от повинностей за выкуп.



**Хиджра** (от араб. — «переселение») — переселение исламского пророка Мухаммеда из Мекки в Медину в 662 г. Данное событие является основой мусульманского летосчисления.

**Цехи** — в эпоху средневековья это были союзы ремесленников одной специальности, которые проживали в городе. Каждый цех имел свой устав и герб. Во главе цехов стояли старшины.

Цель создания таких организаций заключалась в защите от конкуренции со стороны крестьянских ремесленников и ремесленников города, не входивших в союз. Во времена раннего средневековья цехи содействовали развитию ремесла, но позже стали тормозом в развитии техники и промышленного производства.

## ИСТОРИЯ НОВОГО ВРЕМЕНИ

**Васко да Гама (1469—1524)** — португальский мореплаватель, открыл морской путь из Европы в Индию. В 1498 г. он привел корабли экспедиции в индийский порт Калькутта. После установления торговых и дипломатических отношений с индийскими правителями, Васко да Гама возвратился в Лиссабон.

Во время своего второго плавания в Индию он основал несколько опорных баз португальцев на побережье Индии, открыл, таким образом, сферу колониальной экспансии европейцев в страны Южной Азии. В 1524 г. Васко да Гама был назначен вице-королем Индии.

**Великие географические открытия** — временем (эпохой) Великих географических открытий принято называть период со второй половины XV до середины XVII в. В то время европейскими путешественниками и мореплавателями были открыты и исследованы не известные ранее острова и материка, океаны и моря, совершены первые кругосветные путешествия. Полученные знания изменили представления европейцев о Земле. Опытным путем было доказано, что Земля имеет форму шара и что суша составляет ее меньшую часть. Но одним из следствий Великих географических открытий стало начало колониальных захватов заморских территорий различными странами.

**Диггеры** — другое название — движение «истинных левеллеров». Происходило в Англии. Диггеры ставили перед собой задачи установления всеобщего равенства, обобществления земли, лик-

видации частной собственности на землю и передела земельных владений сельской общины в интересах крестьянства.

Диггеры не остановились на декларации требований. Они предприняли ряд акций по захвату пустующих земель. Наиболее показательным был захват пустоши у холма св. Георгия, где они создали коммуну из 100 человек, возвели хозяйственные строения и приступили к полевым работам. Предводителем диггеров был Джеральд Уинстенли (1609—1657), выходец из пуританской мелкобуржуазной среды. Движение диггеров было жестоко подавлено правительством, а большая часть их оказалась в тюрьме.

**Дидро Дени (1713—1784)** — французский писатель, философ, теоретик Великой французской революции. Основатель и редактор «Энциклопедии» или «Толкового словаря наук, искусств и ремесел». Являлся сторонником идеи просвещенной монархии. Его труды оказали влияние на современников.

**Доктрина открытых дверей** — была выдвинута США в 1899 г. Согласно Доктрине открытых дверей США потребовали, чтобы сферы влияния всех держав в Китае были открыты для ввоза североамериканских товаров. Базируясь на своем экономическом превосходстве, США надеялись вытеснить конкурентов из Китая.

**Доминион** — колония, которая получила право самоуправления в рамках колониальной империи.

**Империализм** — монополистическая стадия развития капитализма. При империализме в политической и экономической жизни общества господствует финансовая олигархия. Она сосредотачивает в своих руках промышленный капитал, сросшийся с банковским. Формирование империализма в промышленно развитых странах произошло на рубеже XIX—XX веков с появлением монополий. Финансовая олигархия неоднородна по структуре.

Ее различные группировки постоянно ведут между собой жестокую конкурентную борьбу за рынки сбыта, источники сырья и сферы приложения капитала; возникающие транснациональные монополии переносят борьбу на международную арену, чем создают угрозу всему миру, так как при экономических спорах чаще всего вопросы решаются политическими методами, из которых главным является военный.

При империализме постоянными становятся такие явления социально-экономической жизни общества, как массовая безработица, экономические кризисы, инфляция, усиление внутрен-

ней позиции государства по отношению к своим гражданам, углубление социальной дифференциации общества и агрессивность в области внешней политики.

Для империализма наиболее характерна фаза государственно-монополистического капитализма.

**Импессионизм** — направление в живописи. Развитие культуры последней трети XIX в. в Европе связывают с появлением совершенно новых направлений в живописи. Первым, из них становится импессионизм, который развивался в обстановке напряженной борьбы реализма с академическим искусством.

Трансформации подверглось буквально все: как техника письма, так и сюжеты, жанр. Традиционные религиозные исторические сюжеты уступают место пейзажным зарисовкам и городским сценам.

Спокойную цветовую палитру сменяет техника письма мазками, отдельными цветовыми пятнами. Главным становится для художника впечатление, воспроизведение авторского взгляда на предмет, сюжет, особенная палитра красок, которой художники стремились передать игру освещения, переход от одного времени суток к другому. Поэтому направление и получило такое название, импессионизм. Среди его видных представителей — Моне, Писсарро, Ренуар. Картина Моне «Впечатление. Восход солнца» дала название новому художественному феномену. Импессионизм является также первым течением нового направления, которое позже получило название «модернизм».

**Июльская монархия (1830—1848 гг.)** — революция 1830 г. во Франции, которая имела и еще одно название «Три славных дня». Именно такой и была ее длительность, так как не было необходимости осуществлять глубокие изменения в политическом строе и экономике страны.

Ее главной задачей было устранение с государственных постов короля и дворянской аристократии. Изменения, внесенные в политическую жизнь страны, уменьшили власть короля и частично способствовали упрочению парламентского строя, хотя у власти оказалась не вся буржуазия, а лишь ее малая часть — финансовая аристократия.

В то же время сохранились суровые законы, которые были направлены против рабочего движения, массовых выступлений и политических объединений. Значительно увеличилось налого-

вое давление на трудящихся, стала более жестокой капиталистической эксплуатация.

**Кайзер** — название императоров Священной Римской империи и впоследствии — в Германской империи.

**Капитал** — первоначально любое имущество, позднее — средства финансовые и материальные, которые приносят прибыль. Он возникает на определенной стадии общественного развития товарного производства.

**Клемансо Жорж (1841—1929)** — французский политический и государственный деятель. С начала Первой мировой войны выдвигал требования о ее продолжения до полного разгрома Германии, невзирая на любые жертвы.

Став военным министром Франции в 1917 г. он пытался учредить в стране диктаторский режим. Был активным организатором антисоветской интервенции, поддерживал белогвардейских генералов А. Колчака и А. Деникина. Являлся одним из авторов Версальского мирного договора 1919 г.

**Коалиция** — временный военно-политический союз двух или нескольких государств, который заключается для совместных действий или против какого-либо одного государства, или группы государств. В политической сфере так называют соглашение между двумя или несколькими партиями. Чаще всего рождается при совместном формировании правительства.

**Конвент (национальный конвент)** — высший законодательный и исполнительный орган Первой республики во Франции. Работал с 21.09.1792 г. по 26.10.1795 г. Депутаты Конвента составляли три группировки: жирондисты, якобинцы и «болото».

**Континентальная блокада** — декрет, подписанный Наполеоном I в ноябре 1806 г. в Берлине. Он запрещал всякую торговлю континентальных держав с Англией, а также заход в европейские порты кораблей, побывавших в Англии. Под запретом также находились почтовые и другие отношения с Британскими островами. Наполеон I таким образом рассчитывал, что континентальная блокада ослабит Англию и затем выведет ее из войны.

После заключения Тильзитского мира в 1807 г. к континентальной блокаде вынуждена была присоединиться Россия, что поставило ее во враждебные отношения с Англией. При этом блокада была экономически невыгодна для России, дворянство и купечество несли огромные убытки, ухудшилось финансовое поло-

жение страны. В конечном результате, минуя соглашения с Наполеоном, Россия восстановила торговлю с Англией. Она осуществлялась на американских кораблях, а между Францией и Россией развернулась таможенная война. Бесконечные войны и особенно континентальная блокада в 1811 г. привели саму Францию к экономическому кризису, так как разорялись капиталисты, возросла безработица. Часть торговцев и промышленников начали разочаровываться в политике Наполеона.

Знать была недовольна тем, что не могла воспользоваться свободно своим положением и богатством; отшатнулось от Наполеона и крестьянство. Недовольство проявляли даже родные братья — Жозеф и Луи. Последний был лишен за это короны короля Голландии.

**Конфедеративные Штаты Америки** — в 1861—1865 гг. так называлось объединение одиннадцати рабовладельческих штатов Америки, которые отделились от Союза и начали Гражданскую войну в США.

**Концерн** — одна из самых развитых форм монополистических объединений, которая характеризуется единством собственности и контроля.

Входящие в концерн предприятия подчиняются контролю финансовых магнатов, возглавляющих его. Концерны первоначально возникли в Германии в период после Первой мировой войны.

**Концессия** — договор на сдачу в эксплуатацию на определенных условиях природных богатств, предприятий, а также других хозяйственных объектов, которые находятся в собственности государства или муниципалитета. Концессии являются одной из форм государственного капитализма.

**Кромвель Оливер (1599—1658)** — видный деятель Английской буржуазной революции 1640—1653 гг. Являлся руководителем наиболее радикального крыла обуржуазившегося дворянства и буржуазии. Также стал одним из организаторов парламентской армии и депутатом Долгого парламента в 1640 г. Кромвель был широко популярен в армейских кругах и в своей деятельности часто опирался на них. Он изгнал из парламента депутатов, которые проводили соглашательскую политику (т.н. «Прайдова чистка»).

Проводил радикальную политику и способствовал казни английского короля и провозглашению республики. С 1649 г. Кром-

вель объединил в своих руках всю власть в стране и был назначен главнокомандующим всеми водруженными силами. В 1653 г. им был установлен режим личной власти. Кромвель стал лордом-протектором (защитником) Англии. Военная диктатура, установленная Кромвелем, получила название протектората.

**Круглоголовые** — так называли сторонников парламента во времена Английской буржуазной революции 1640—1653 гг. Эта презрительная кличка была связана с их характерной формой стрижки.

**Лафайет Мари Жозеф, маркиз (1757—1834)** — выдающийся политический деятель времен Войны за независимость североамериканских колоний 1774—1783 гг. Лафайет был выходцем из богатого и знатного французского дворянского рода.

В юности увлекся идеями просветителей-энциклопедистов. Когда началась Война за независимость североамериканских колоний, он снарядил на свои средства судно и отправился за океан. В 23 года от роду Лафайет уже являлся генерал-майором американских войск.

Он вернулся во Францию, заслужив славу борца за свободу американской республики. В начале Великой французской буржуазной революции Лафайет командовал Национальной гвардией. Как сторонник конституционной монархии, он перешел после народного восстания 10 августа 1792 г. на сторону контрреволюционных сил. В период развития революции эмигрировал за границу.

В период Июльской революции 1830 г. он вновь командовал Национальной гвардией и содействовал вступлению на престол Луи-Филиппа Орлеанского.

**Левеллеры** — политическое течение времен Английской буржуазной революции XVIII в., которое отделилось после 1647 г. от группировки индепендентов. Левеллеры являлись выразителями интересов мелкой городской буржуазии и части зажиточного сельского населения.

Главные требования левеллеров: уничтожение власти короля и палаты лордов, установление республики, верховенство власти палаты общин парламента, ее ответственность перед своими избирателями — народом Англии. Левеллеры также выступали за ежегодные выборы в парламент, неограниченную свободу совести, ликвидацию социальных и сословных различий, защиту част-

ной собственности, расширение избирательного права на основе имущественного ценза.

Во главе движения стоял Джон Лильберн (1614—1657), нетитулованный дворянин, который подвергался до революции репрессиям со стороны королевской власти, так как распространял идеи пуританизма. Он являлся активным участником революционных событий и боевым офицером. В 1649 г. Дж. Лильберн являлся активным сторонником за введение всеобщего избирательного права для мужчин и ограничение власти армейской верхушки и парламента.

За это он был арестован, а затем выслан за пределы Англии. Некоторые выступления левеллеров были подавлены правительством, и течение прекратило свое существование. Дальнейшую борьбу возглавили «истинные левеллеры», или диггеры.

**Линкольн Авраам (1809—1865)** — шестнадцатый президент США (1861—1865 гг.). Один из организаторов Республиканской партии. Активный противник рабства. Во время Гражданской войны в США правительство Линкольна провело ряд преобразований, а именно: было разрешено каждому гражданину США иметь участок земли, отменено рабство. Линкольн был убит в результате покушения.

**Локк Джон (1632—1704)** — английский философ и просветитель. Его считают также создателем идейно-политической базы либерализма, которая опирается на теорию естественного права и общественного договора.

К неотчуждаемым естественным правам человека философ относил три главных: на жизнь, свободу и собственность, которая является результатом его труда. Разрабатывал идею «разделения властей». Идеи Локка оказали большое влияние на французских просветителей XVIII в. и утопических социалистов начала XIX в.

**Лоялисты** — колонисты-тори в Северной Америке периода Войны за независимость (1775—1783 гг.), сторонники метрополии, которые выступали в союзе с Англией против отделения колоний. К ним относились главным образом крупные землевладельцы и купцы.

**Луи-Филипп Орлеанский** — король Франции, основатель младшей линии династии Бурбонов. Годы правления с 1830 по 1848 г. В начале Великой французской буржуазной революции он вступил в Клуб якобинцев и в Национальную гвардию. Оказавшись замешанным в контрреволюционный заговоре 1792 г., был вы-

нужден покинуть Францию и вернулся только при Реставрации 1817 г. Был провозглашен королем в результате победы Июльской революции 1830 г. Являлся наставником верхушки буржуазии (финансовой аристократии) и правил в ее интересах. В 1848 г. был свергнут в ходе Февральской революцией. Эмигрировал в Великобританию.

**Людовик XVI** — король Франции из династии Бурбонов. Годы правления с 1774 по 1792 г. В условиях крайнего обострения кризиса абсолютизма 14 июля 1789 г. началась Великая французская буржуазная революция. Он являлся ее противником, активно боролся с революционным движением, добивался вооруженного выступления Австрии и Пруссии для подавления революционной Франции.

В июне 1791 г. попытался бежать из страны, но unsuccessfully. После народного восстания 10 августа 1792 г. был свергнут с престола и вместе с семьей заключен в тюрьму. 11 января 1793 г. за контрреволюционные действия и измену Людовик XVI был передан суду Конвента, позже обезглавлен.

**Марат Жан Поль (1743—1793)** — один из самых выдающихся деятелей Великой французской буржуазной революции конца XVIII в.. Был талантливым ученым, медиком и физиком, социологом и публицистом. Владел семью иностранными языками. За научные исследования и практическую деятельность врача Шотландский университет присудил ему степень доктора медицины.

За самоотверженную работу по борьбе с эпидемиями город Ньюкасл наградил его званием почетного гражданина. Гете, Бенджамин Франклин и другие видные деятели политики, науки и культуры с огромным уважением отзывались о научных трудах Марата. В годы революции Марат выпускал газету «Друг народа», бесплатно лечил бедных. Он пользовался большим уважением и любовью городских низов Парижа. Одновременно был неприемлем с врагами революции. Являлся сторонником крайних мер и политики государственного террора. Был убит французской аристократкой Шарлоттой Корде.

**Маркс Карл (1818—1883)** — основоположник научного коммунизма, философ, экономист, основатель первой массовой организации пролетариата — I Интернационала (1864 г.). Его учение — марксизм — является идеологией пролетариата второй половины XIX— начала XX в.



**Модернизм** — художественное течение. Оно возникает в конце XIX — начале XX в. во многих странах Европы, а позднее и в объединенных Штатах, в Северной Африке, в Турции, а также в Японии.

Большая распространенность модернизма объясняется тем, что он был тесно связан с социальными изменениями своего времени и отразил настроения и вкусы тех людей, которые в конце XIX в. произвели подлинный промышленный переворот. Для новых людей — банкиров, купцов, промышленников — и формировалась новая культура. По этой причине стиль модерн стали иногда называть «стилем миллионеров». Исследователи полагают, что стиль модерн носил и практический характер.

Он проявился главным образом в архитектуре и декоративно-прикладном искусстве. Так, в Милане, Генуе и Мантуе (Италия) он отразился в украшении решеток и отделке зданий, в Бельгии и Британии — в использовании гладких плоскостей с растительным орнаментом. Модерн характеризуется эклектичностью — соединением стилевых приемов различных художественных стилей в рамках одного произведения. Он имел также резко выраженные особенности.

Для сторонников этого направления характерно стремление создать что-то прекрасное в рамках подражания живой природе. Тоска по всему внегородскому отобразилась, прежде всего, в использовании в произведениях растительных и морских мотивов.

Чистое искусство, по их мнению, должно было существовать само по себе как органически цельное. При этом модернизм отличается поиском новых изобразительных приемов, поэтому часто его называют авангардом. Вместо прямой изобразительности художники использовали геометрическое видение мира, ломаные линии и разнообразные фигуры, которыми стали отражать человека. Поиски художников позволяли найти новые приемы изображения. Многие современные исследователи отмечают, что прежнее определение всех новаторских течений как модернистских не очень точно. Модернизм — это явление, связанное с социальными настроениями времени и определяется периодом рубежа XIX—XX вв. Но именно в недрах модернизма зарождается авангард, который вобрал в себя многоликую культуру XX в. и взял от своего предшественника все самое оригинальное и необычное.

**Монополия** — исключительное право в какой-либо сфере деятельности государства, частных лиц, организаций, фирм и т. д.

Различают монополии капиталистические, государственные и международные. Монополии государственные возникают в результате создания государственных предприятий или национализации предприятий, отраслей промышленности и транспорта.

Государственная монополия характерна для общества эпохи государственно-монополистического капитализма. Монополии капиталистические представляют собой хозяйственные объединения, которые реализовывают контроль над рынком, концентрируя финансовые и материальные ресурсы, научно-технический потенциал. Основными формами капиталистической монополии являются картели, синдикаты, тресты и концерны.

Монополии международные являются крупными капиталистическими объединениями, которые имеют свои активы за рубежом или создают союзы корпораций разных стран, устанавливающих господство в различных сферах международного хозяйства.

**Монтескье Шарль Луи (1689—1755)** — французский мыслитель, писатель, социолог, историк, представитель французской просветительной философии, один из идейных предшественников буржуазной революции во Франции конца XVIII в.

«**Мэйдзи-имн**» — буржуазная революция в Японии, которая произошла в 1867—1868 гг. Конец 60-х гг. XIX в. был знаменателен для Японии событиями, которые значительно повлияли на весь дальнейший ход развития государства. Процессы, проходившие в Японии и повергшие ее коренному перелому, принято называть «Мэйдзи-имн», что переводится как «реставрация монархии». Нередко в историографии эти события еще называют Революцией Мэйдзи.

Реставрация императорской власти была предпринята с целью свержения сегуната — своеобразной формы правления феодальной аристократии в Японии XII—XIX в., при которой император был верховным лицом только номинально, а вся власть реально принадлежала по наследству главе крупного феодального клана.

Он правил, опираясь на военную силу самураев и армии. Сегунат вследствие этого часто называют военным правлением. За свою долгую историю Япония пережила три сегуната: Камакурский сегунат (1192—1333 гг.), который был основан главой

дома Минамото, князем Йоритосио, ставшим первым сегуном; II сегунат, получивший название Муромати, по местности, где была ставка — бакуфу — сегунов дома Асикага (с 1336 по 1573 г.). С 1573 г. в Японии ведется жесткая борьба за власть, которая проходила одновременно с ликвидацией феодальной раздробленности и образованием единого централизованного государства.

После продолжительной пятнадцатилетней гражданской войны победа досталась князю Токугава Иэясу, который в 1603 г. стал сегуном и закрепил власть за своим домом вплоть до 867 г. Основными целями, которые ставили перед собой сегуны Токугава, были: создание и сохранение стабильности и социального порядка, основанного на господстве военно-дворянского сословия и угнетенном, подчиненном положении всех остальных слоев населения, способность выстоять перед внешними вторжениями и народными восстаниями.

Для решения этих вопросов была создана жесткая полицейская система, и страна стала закрытой для проникновения как извне, так и изнутри — обрекла себя на самоизоляцию от всего мира. Но с XVIII в. в стране стали развиваться новые капиталистические отношения, начал образовываться класс буржуазии.

С конца XVIII — начала XIX в. большое число феодалов начало перестраивать свое хозяйство на новый лад. Так, уже в 20—30-е гг. XIX в. в стране сформировался буржуазно-помещичий блок. В то же время прогрессу, развитию новых хозяйственных отношений мешали законы и порядки, установленные военно-феодальной диктатурой, которые задевали интересы буквально всех слоев населения.

Формировались антисегунские силы, которые открывали своей борьбой путь, ведущий к глубоким социальным преобразованиям. В них были заинтересованы как торгово-промышленная буржуазия и низшее самурайское оппозиционное дворянство, так и крестьянство в союзе с городской беднотой.

Антисегунское движение приобрело очень широкий размах, что показывало, при всей его неоднородности состава и разногласиях, что наступает кризис не только верхов, но и самого феодального строя.

Некоторые исследователи склоняются к мысли, что события 1867—1868 гг. могут восприниматься как борьба крупных фео-

дальних группировок дома Токугава — с одной стороны и мятежных кланов юго-запада Тесю и Сацума — с другой стороны.

**Наполеон Бонапарт (Наполеон I) (1769—1821)** — выдающийся французский политический деятель, полководец, первый консул республики 1799—1804 г., император Франции с 1804 по 1814 г. и в период «Ста дней» 1815 г. Наполеон Бонапарт родился на острове Корсика в городе Аяччо 15 августа 1769 г. в семье мелкого дворянина, который занимался адвокатской практикой. До 1784 г. Наполеон обучался в артиллерийской школе г. Бриени в течение трех лет и за время обучения показал хорошие результаты, что позволило ему продолжать учебу в военной школе Парижа.

Семнадцатилетний Наполеон с 1785 г. начал свою военную карьеру в звании подпоручика королевской армии. В годы Великой французской буржуазной революции он, молодой офицер, служил в революционных войсках, где проявил себя как отважный и талантливый командир. В 1793 г. капитан Бонапарт способствовал освобождению частями революционной армии города Тулон от роялистов и английских интервентов. За заслуги в защите Отечества якобинское правительство произвело Бонапарта в звание бригадного генерала. В 1799 г. Наполеон захватил власть и возглавил буржуазное правительство. Недолгая военная диктатура завершилась в мае 1804 г. провозглашением его императором.

**Нельсон Горацио (1758—1805)** — английский флотоводец, вице-адмирал. Одержал ряд побед над французским флотом, в том числе при Абукире и Трафальгаре (в этом бою был смертельно ранен).

**Новое дворянство** — название части дворянства в Англии XVI—XVII вв., которое, в отличие от старого дворянства сумело приспособиться к капиталистическим отношениям и выступило равным союзником буржуазии в Английской буржуазной революции XVII в.

**«Опиумные» войны (1840—1842 гг.)** — агрессивная война Англии, которая имела цель превратить Китай в зависимую страну. Она положила начало превращению Китая в полуколониию.

**Пэр** — звание представителей высшей аристократии во Франции и Англии. В Англии звание пэра давало право быть членом палаты лордов. Во Франции оно стало гарантией для занятия высших государственных должностей. Звание пэра было ликви-

дировано в 1789 г. и восстановлено в ходе возрождения Бурбонов в 1814 г. на 34 года, после чего было упразднено в ходе революции 1848 г.

**Революционный трибунал времен якобинской диктатуры** — карательный орган, единственный имевший право наказания по подсудным делам смертной казнью. Обвиняемых в революционном трибунале лишали права на защиту. Причем вызов свидетелей и редъявление различных улик считались не обязательными.

Основанием для вынесения смертного приговора стали моральные соображения, которые возникали у присяжных заседателей и вызывали у них уверенность в виновности подсудимого.

**Регентство** — в монархических государствах временное коллегиальное (регентский совет) или единоличное (регент) исполнение полномочий главы государства в случае вакантности престола, малолетства, длительной болезни, недееспособности или длительного отсутствия правящего монарха.

**Рента** — доход, получаемый рантье в форме процента с предоставляемого в ссуду капитала, землевладельцем — в форме земельной ренты со сдаваемого в аренду участка земли.

**Робеспьер Максимилиан (1758—1794)** — виднейший деятель Великой французской буржуазной революции. В 1793 г. фактически возглавил французское правительство и сыграл значительную роль в разгроме внешней и внутренней контрреволюции. Проявил непостоянство в своей политике. В 1794 г. принял активное участие в разгроме леворадикальных сил, чем ослабил свое влияние на общественное мнение, в первую очередь на плебейские массы населения.

**Руссо Жан Жак (1712—1778)** — французский философ-просветитель, писатель, композитор. Считал, что люди рождаются равными в своих правах и что народ имеет право сам устанавливать управление страной и свергать тиранов. Выступал против роскоши богачей-капиталистов и против собственности феодалов, призывал облагать их прогрессивным налогом.

**Сен-Симон Клод Анри (1760—1825)** — французский мыслитель, социолог, социалист-утопист. Создал утопический план национального и общественного строя «промышленной системы».

Ее основными чертами были превращение общества во всестороннюю ассоциацию людей, введение обязательного для всех производительного труда, планирование промышленного и сель-

скохозяйственного производства, превращение государственной власти в орудие организации производства и управления.

«**Славная революция**» — государственный переворот 1688—1689 гг. в Англии, в ходе которого английская буржуазия и дворянство, возмущенные усилением реакции со стороны Якова II, роспуском парламента в 1685 г. и попыткой восстановления католицизма, пригласили штатгальтера Голландской республики Вильгельма III Оранского, зятя короля, явиться в Англию с войском и занять королевский престол. Лишенный поддержки всех слоев населения, Яков II бежал во Францию, ко двору Людовика XIV, а Вильгельм Оранский был объявлен регентом королевства. В конце января 1689 г. специально созданный парламент — конвент — возвел Вильгельма III (1689—1702 гг.) и его жену Марию II на королевский престол.

В том же году парламент-конвент принял «Билль о правах», в котором содержались важнейшие конституционные гарантии, способные предотвратить возрождение абсолютизма. Король лишался прав приостанавливать или отменять действие законов, назначать и собирать налоги без согласия парламента, иметь постоянное войско без согласия на то парламента. Ряд положений этого документа устанавливал свободу парламентских выборов, свободу слова депутатам и регулярный созыв парламента. Кроме этого, «Билль о правах» значительно расширял права суда присяжных и устанавливал гарантии против произвола в судебной практике.

Начиная с 1689 г. Англия переходит к новому режиму государственной власти — парламентамской монархии, что дало реальный доступ к власти буржуазии и обуржуазившемуся дворянству.

«**Сто дней**» — время правления императора Наполеона I во Франции (20.03—22.06.1815 г.) после его бегства с острова Эльбы. Против наполеоновской империи выступила коалиция многих европейских стран. 18 июня 1815 г. при Ватерлоо армия Наполеона была разгромлена союзниками. 22 июня Наполеон вторично отрекся от престола.

**Стюарты** — королевская династия в Шотландии (1371—1714 гг.) и в Англии (1603—1714 гг.). Наиболее известны Мария Стюарт, Яков I, Карл I, Карл II, Яков II.

**Тильзитский мир** — договор, который был заключен 25 июня 1807 г. в местечке Тильзит на территории Восточной Пруссии при личной встрече императоров Александра I и Наполеона I.

По этому договору Российская империя не могла препятствовать созданию великого герцогства Варшавского и давала согласие на присоединение к континентальной блокаде. Также в Тильзите было подписано соглашение о русско-французском союзе оборонительно-наступательного характера.

**Трафальгарское сражение** — состоялось 21 октября 1805 года у мыса Трафальгар около испанского города Кадис. В этом сражении английский флот адмирала Г. Нельсона, убитого в бою, разгромил франко-испанский флот адмирала П. Вильнева, что привело к господству англичан на море.

**Узурпация** — насильственный захват власти, чужих полномочий или присвоение чужих прав на что-либо.

**Франклин Бенджамин (1706—1790)** — американский просветитель, ученый, государственный деятель. Родился в бедной семье ремесленника и очень рано познал нужду. Был вынужден переехать в Англию, где работал в типографии. По возвращении в Северную Америку на заработанные деньги открыл собственную книжную лавку. Являлся активным участником Войны за независимость и одним из авторов Декларации независимости (1776 г.) и Конституции США (1787 г.). В 1731 г. основал в городе Филадельфия первую публичную библиотеку в Северной Америке, а в 1740 г. в городе Принстон — академию, которая позднее была преобразована в Принстонский университет. Как ученый стал известен благодаря своей естествоиспытательской деятельности в области электричества. Его считают изобретателем громоотвода.

**Франко-прусская война (1870—1871 гг.)** — война между Францией и Пруссией, а также другими государствами Северо-Германского союза и Южной Германии. Главной целью Пруссии в этой войне было стремление завершить объединение Германии, при этом ослабить Францию и ее влияние в Европе. Франция в свою очередь желала нанести решающее поражение Пруссии, не допустить создания единой и сильной Германии, сохранять свое влияние в Европе, остановить рост революционного движения. В ходе войны пала Вторая империя. Французская республика подписала Франкфуртский мир 1871 г.

**Харакири (сеппуку)** — ритуальное самоубийство известное со времен средневековья в Японии. Осуществлялось путем вспарывания живота. Принятая в среде самураев эта форма убийства совершалась по приговору или добровольно в знак верности или чтобы избежать бесчестия.

**Чартизм** — движение английских рабочих в 30—50-е гг. XIX в., боровшиеся за проведение «Народной хартии». Чартизм можно считать революционной формой протеста рабочих против капиталистического гнета и политического бесправия, а также против монополии лендлордов и крупной буржуазии за власть. Чартизм оказал большое влияние на общественное развитие Англии. Ее господствующие классы были вынуждены впоследствии провести в жизнь главные демократические требования программы чартистов.

**Юнкер** — крупный земельный собственник в Пруссии. *Юнкер* — воинское звание в русской армии до 1818 г., промежуточное по своему статусу между званиями унтер-офицеров и обер-офицеров.

**Якобинцы** — в период Великой французской революции 1789—1794 гг. — члены Якобинского клуба, которые выражали интересы революционно-демократической буржуазии, выступали в союзе с крестьянством, плебейскими массами. Они являлись оставшейся частью клуба после октября 1792 г., когда из его состава вышли жирондисты. Руководителями якобинцев были М. Робеспьер, Ж. П. Марат, Ж. Ж. Дантон и др.

## ИСТОРИЯ НОВЕЙШЕГО ВРЕМЕНИ

**Блэр Энтони (родился 6 мая 1953 г.)** — государственный деятель, премьер-министр Великобритании (с 1997 г.). Являлся лидером Лейбористской партии Великобритании (с 1994 г.), членом парламента. В 1975 г., став дипломированным юристом, вступил в Лейбористскую партию, которая благодаря его активной деятельности была изменена в духе «нового лейборизма».

С 1995 г. главной целью партии стало формирование в стране социально ориентированной рыночной экономики. Перестройка идеологических основ Лейбористской партии обеспечивала ей успех на парламентских выборах в мае 1997 г. Э. Блэр в 44 года являлся самым молодым премьер-министром Великобритании, со времен У. Питта-младшего.

**Буш Джордж Уокер (родился 6 июля 1946 г.)** — американский государственный деятель, кандидат от республиканской партии на президентских выборах 2000 г. 43-й президент США (в 2001 г.).



В 1968 г. закончил Йельский университет. В 1968—1973 гг. проходил военную службу пилотом в Национальной гвардии штата Техас. В 1975 г. получил степень магистра в Гарварде по специальности бизнес-администрирование. Занимался бизнесом в нефтяной и энергетической областях. С 1995 по 2000 г. являлся губернатором штата Техас.

**Варшавский договор** — договор о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи, подписанный 14 мая 1955 г. в Варшаве странами социалистического лагеря. На основе договора была создана Организация Варшавского договора. В нее вошли Польша, Болгария, Венгрия, ГДР (после присоединения к ФРГ в 1990 г. вышла из Организации), Румыния, СССР, Чехословакия и др. Целями Варшавского договора были провозглашены обеспечение безопасности участниц Варшавского договора и поддержание мира. Государствами Варшавского договора также было создано объединенное командование вооруженными силами стран-участниц. 1 июля 1991 г. в Праге Болгарией, Венгрией, Польшей, Румынией, СССР и Чехословакией подписан протокол о прекращении действия Варшавского договора.

**Война в Корее** — война, которая велась с 1950 по 1953 г. между Северной и Южной Кореей. Каждая из сторон обвинила при этом другую в нападении. Но безотносительно того, кто из них первый начал военные действия, очень быстро стало очевидным, что северо-корейская армия имеет превосходство. Полномасштабное наступление северных корейцев привело к падению Сеула на пятый день войны.

**Вторая мировая война (1939—1945 гг.)** — война, которая вовлекла в конфликт 61 государство (включая СССР и США), 80% от всего населения земного шара, продолжалась 6 лет и унесла около 60 млн. жизней.

Вторая мировая война началась 1 сентября 1939 г. В этот день войска нацистской Германии внезапно вторглись в Польшу. 3 сентября связанные с Польшей союзными обязательствами Англия и Франция также вступили в войну против Германии. К 10 сентября войну ей объявили и британские доминионы.

С начала войны военные действия происходили в основном в Европе. В Польше германской армии удалось осуществить стратегию «блицкрига» (молниеносной войны). Уже в первые недели военных действий войска Польши были разгромлены, а правительство страны бежало в Румынию.

В сложившейся обстановке СССР согласно договору с Германией ввел 17 сентября 1939 г. свои войска в восточную Польшу. Англия и Франция эффективной помощи Польше не оказывали, их войска, расположенные на Западном фронте, бездействовали.

В апреле 1940 г. немецкие войска захватили Данию, а потом Норвегию. 10 мая 1940 г. Германия нанесла внезапный удар на западе и, заняв Бельгию, Нидерланды, Люксембург, развернула наступление против Франции. Франция капитулировала. 10 июня 1940 г. в войну на стороне Германии вступила фашистская Италия.

При поддержке итальянских войск германская армия оккупировала Югославию и Грецию. В 1940 г. значительный урон немецкой авиации нанесли воздушные силы Англии. Постепенно пожар войны перекинулся и на другие континенты. Итальянские и немецкие войска начали наступление в Северной Африке.

На втором этапе Германия нарушает пакт о ненападении и вторгается на территорию СССР. Планы вторжения в СССР начали обсуждаться в военных штабах Германии вскоре после поражения Франции. В 1941 г. был подписан план «Барбаросса», предусматривавший молниеносный разгром СССР (за 5 месяцев), стремительную оккупацию важнейших районов, захват Москвы. Операции против Великобритании отложили до полного разгрома СССР.

Для ведения войны против СССР создавалась коалиция, основой которой стал Берлинский пакт (Тройственный), заключенный в 1940 г. между Германией, Италией и Японией.

К участию в военных действиях против СССР были также привлечены войска Румынии, Финляндии, Венгрии. Однако Германии не удалось достичь своих стратегических целей, захватить Ленинград и Москву.

Победы советских войск зимой 1941—1942 гг. стали началом коренного перелома в войне. США и Великобритания осуществляли в СССР большие поставки военной техники. Протокол о поставках подписали на совместной конференции США, СССР и Великобритании в октябре 1941 г. в Москве. США предоставляли военную продукцию СССР на основе закона о ленд-лизе. Происходило расширение масштабов войны, в военные действия вступали новые страны. 7 декабря 1941 г. после нападения Японии на американскую военную базу Перл-Харбор во Вторую мировую войну вступают США. Вместе с США 8 государств объявили войну Японии, а 11 декабря Германия и Италия объявили войну США.

Вступление в войну США и Японии повлияло на увеличение сил, масштабов вооруженной борьбы, гитлеровская коалиция при этом значительно усилилась. Важнейшие решения по вопросам ведения войны и послевоенного устройства мира принимались на конференциях руководителей ведущих стран-участниц антигитлеровской коалиции (Ф. Рузвельт, И. В. Сталин, У. Черчилль).

Встречи лидеров коалиции проходили в Тегеране (1943 г.), Ялте и Потсдаме (1945 г.). В 1941 — начале 1942 г. на Тихом океане, в Юго-Восточной Азии и Северной Африке союзники СССР терпели поражение и отступали. Японии удалось захватить часть Китая, Малайзию, Бирму, Таиланд, Сингапур, Индонезию, Филиппины и Гонконг.

В результате японские войска вышли на подступы к Австралии и Индии. Используя отсутствие второго фронта в Западной Европе, сосредоточив против СССР максимальное количество сил, немецко-фашистские войска перешли летом 1942 г. в наступление, следуя цели захватить Кавказ и Сталинград. Героическая оборона Сталинграда сорвала планы гитлеровского командования. Осенью 1942 г. западные союзники также остановили продвижение противника в Северной Африке и у границ Индии. Победа 1-й английской армии под Эль-Аламейном (октябрь 1942 г.) и высадка в Северной Африке англо-американских войск (1942 г.) переломили ситуацию в пользу союзников на этом участке фронта.

**Джонсон Линдон** — президент США (1963—1968 гг.). В течение всей своей политической деятельности Л. Джонсон являлся представителем центристских кругов демократической партии США. Он проводил очень агрессивную внешнюю политику (развязывание войны во Вьетнаме, интервенция в Доминиканскую республику в 1965 г., поддержка Израиля в ближневосточном кризисе 1967 г.).

**Договор девяти держав** — договор о политике в Китае. Он был подписан 6 февраля 1922 г. представителями Италии, Великобритании, Нидерландов, Португалии, США, Франции и Японии во время Вашингтонской конференции 1921—1922 гг. Формально договор обязывал эти государства придерживаться в Китае принципа равных возможностей в области предпринимательской деятельности и торговли, уважения суверенитета Китая. Но фактически этот договор означал создание единого фронта международных реакционных сил против назревавшей в Китае революции.

**Доктрина сдерживания** — согласно основным принципам политики сдерживания правительство США должно было жестко и последовательно отвечать на любую попытку СССР расширить сферу своего влияния, не вмешиваясь при этом во внутренние дела Советского Союза. Автором этой идеи считают Дж. Кеннана, американского дипломата. Он сформулировал ее в 1946 г. Политика сдерживания рассматривалась Дж. Кеннаном как эффективный способ предупреждения новой мировой войны и не была обращена на нанесение СССР военного поражения.

**Доктрина Трумэна** — внешнеполитическая программа правительства США, которую выдвинул президент Г. Трумэн в 1947 г. Она предусматривала под видом оказания экстренной военной и экономической помощи Турции и Греции вмешательство в их внутренние дела и превращение территории этих государств в военно-стратегический плацдарм США против стран Восточной Европы и, прежде всего против СССР. Эта программа стала прямым актом политики «холодной войны».

**Европейский союз** — был образован в 1993 г. по Маастрихтскому договору 1992 г. Европейское сообщество объединяло 12 стран: Германию, Бельгию, Великобританию, Грецию, Данию, Испанию, Ирландию, Италию, Люксембург, Нидерланды, Португалию и Францию. Также были подписаны договоры о вступлении в ЕС Австрии, Финляндии и Швеции. Договор предусматривает существование политического, экономического и валютного союза («Европа без границ»). Он развивается по пути формирования единого внутреннего рынка и устранения всех препятствий на пути передвижения товаров, услуг, капиталов и людей. Также страны, вошедшие в ЕС, обязались проводить совместный курс в области внешней политики и безопасности, координации борьбы с преступностью, юстиции, вопросов охраны окружающей среды и др. В ЕС устанавливается единое гражданство. Создается Европейский валютный и Европейский центральный банк. В 1999 г. в странах ЕС была введена валюта — евро (кроме Великобритании, Дании), осуществляется единая денежно-кредитная политика.

**Кеннеди Джон Фицджералд (1917—1963)** — американский политик, видный государственный деятель, 35-й президент США (1961—1963 гг.) от Демократической партии. В 1941—1945 гг. служил в военно-морских силах США. В 1947—1961 гг. являлся чле-

ном конгресса США. Будучи президентом, выдвинул программу социально-экономических реформ. Активно выступал за укрепление Вооруженных сил США и военных блоков, хотя склонялся к более реальному курсу в отношениях с СССР. Убит в штате Даллас.

**Клинтон Билл (Уильям Джефферсон Клинтон) (родился 19 ноября 1946 г.)** — американский государственный деятель, 42-й президент США (с 1993 по 2001 г.). Закончил Джорджтаунский университет (г. Вашингтон). С 1968 по 1970 г. учился в Оксфордском университете. Активное участие в политике стал принимать с 1974 г., когда выставил свою кандидатуру от Демократической партии на выборах в конгресс США от штата Арканзас. Клинтон выбрали губернатором штата Арканзас в 1978 г. и 1982 г. В 1991 г. он выдвинул свою кандидатуру на выборы президента США от Демократической партии, а на выборах в ноябре 1992 г. сумел одержать победу и сменил Буша, став президентом США. Этот успех Клинтону сопутствовал и в 1996 г., когда он был переизбран на следующий четырехлетний срок.

**«Культурная революция» в Китае** — в 1965 г. руководитель коммунистической партии Китая Мао Цзэдун призвал молодежь к революционному насилию с целью построения образцового коммунистического общества. «Красные охранники» и «бунтари» в это время начали громить партийные комитеты и министерства, захватывать предприятия и вузы. Эти события получили название «Великая пролетарская культурная революция».

Она повлияла на многих лидеров молодежного движения на Западе в 60-е гг. и сделала Мао Цзэдуна кумиром леворадикального настроенной молодежи. «Культурная революция» в самом Китае породила всеобщий хаос и массовое насилие. В конце 1967 г. по приказу самого Мао Цзэдуна ситуацию в стране стала контролировать армия.

**Лига Наций** — международная организация, которая была создана в 1919 г. для коллективного решения вопросов о мировом сообществе. Лига Наций получила начало по Версальскому мирному договору и имела свой устав, который состоял из 26 статей. Лига Наций главным образом начала отстаивать интересы крупнейших капиталистических стран мира, хотя в своей деятельности вынуждена была также поддерживать идеи, доминировавшие в то время в международной политике.

Важным положением, которое была должна проводить эта международная организация, было развитие сотрудничества между странами мира, обеспечение гарантий мира и безопасности и отрицание войны как средства решения международных споров. Эти положения не всегда были подкреплены реальной практикой и главным образом оставались на бумаге.

**«Линия Мажино»** — система французских долговременных укреплений на границе с Германией, Люксембургом и частично с Бельгией. Строилась и модернизировалась с 1929 до 1940 г. Общая протяженность укрепленной линии примерно 400 км, глубина обороны около 6—8 км. Линия имела также 5 600 долговременных огневых сооружений. Она была названа по имени французского военного министра А. Мажино. Во время Второй мировой войны немецко-фашистские войска в 1940 г. прорвали фронт французских войск на северном фланге «линии Мажино», где ее строительство не успели завершить.

**«Линия Маннергейма»** — система долговременных укреплений, расположенная в 32 км от Ленинграда на Карельском перешейке. Она была создана в 1927—1939 гг. правительством Финляндии при активном участии английских, немецких, французских военных специалистов. Название получила по имени К. Маннергейма, государственного и военного деятеля Финляндии.

Общая ее протяженность около 135 км, глубина обороны примерно 90 км. Линия имела более 2 тыс. долговременных огневых сооружений. Советские войска два раза прорывали «линию Маннергейма» во время советско-финской войны 1939—1940 гг.

**Лойд Джордж Дэвид (1863—1945)** — государственный, политический и военный деятель Великобритании. Был одним из активных организаторов военной интервенции против Советской России. После того, как он убедился в ее неперспективности, выступил за установление торговых отношений, предполагая, что в дальнейшем произойдет экономическое закабаление молодой Советской республики и возрождение в ней капитализма.

**Мао Цзэдун (1893—1976)** — политический и китайский государственный лидер. С 1943 г. являлся председателем ЦК КПК. В 1949—1954 гг. был на посту председателя Центрального народного правительственного совета Китайской Народной Республики и председателя Народно-революционного военного совета КНР.

Ему тем самым удалось сосредоточить в своих руках всю полноту власти. Мао Цзэдун выдвинул особый внешнеполитический курс

Коммунистической партии Китая, который характеризовался великодержавностью, антисоветизмом, вел к расколу в социалистическом содружестве и мировом коммунистическом движении. Он также считал войну главным способом разрешения противоречий.

**Миттеран Франсуа (1916—1996)** — французский государственный и политический деятель, участник Второй мировой войны и движения Сопротивления. Возглавлял Национальное движение военнопленных. С 1971 г. являлся первым секретарем Социалистической партии Франции. С 1981 по 1995 г. был президентом Франции.

**Младотурецкая революция 1908 г.** — буржуазная революция в Турции. Произошла под влиянием русской революции 1905—1907 гг. Младотурецкая революция имела целью свержение деспотического режима султана, введение конституционного строя, а как более отдаленную перспективу — освобождение страны от полуколониальной зависимости. Революция потерпела поражение, и ее задачи оставались основными и для нового этапа турецкого буржуазного революционного движения.

**Нагасаки** — город в Японии на острове Кюсю, известен с XII в. 9 августа 1945 г., в конце Второй мировой войны на город была сброшена американская атомная бомба.

**НАТО** — Организация Североатлантического договора. Военно-политический союз, созданный на основе Североатлантического договора, подписанного 4 апреля 1949 г. в Вашингтоне США, Великобританией, Францией, Бельгией, Нидерландами, Люксембургом, Канадой, Италией, Португалией, Норвегией, Данией, Исландией. В 1952 г. к НАТО присоединились Греция и Турция, в 1955 г. — ФРГ, в 1982 г. — Испания.

С НАТО создано объединенное военное командование. На сессии Совета НАТО в Мадриде было принято решение о расширении блока за счет стран Восточной Европы и бывших республик СССР. Первыми были приняты Польша, Чехия.

**Никсон Ричард Милхаус (1913—1994)** — американский государственный деятель, 37-й президент США с 1969 по 1974 г. от Республиканской партии. С 1953 по 1961 г. вице-президент США. В 1973 г. правительство Никсона подписало соглашение о прекращении военных действий во Вьетнаме. С 1972 г. участвовал в советско-американских встречах на высшем уровне. Вышел в отставку в связи с угрозой обвинения по «Уотергейтскому делу».

**«Новый курс»** — система мероприятий правительства США в 1933—1938 гг. для смягчения обострившихся противоречий американского капитализма в результате экономического кризиса 1929—1933 гг. «Новый курс» связывают с деятельностью президента Ф. Рузвельта.

**Нюрнбергский процесс** — суд над главными нацистскими преступниками. Проходил с 20 ноября 1945 г. по 1 октября 1946 г. в Нюрнберге. Для его проведения был созван Международный трибунал, в который входили представители государств-победителей во Второй мировой войне. Суду в Нюрнберге были преданы высшие военные и государственные чины нацистской Германии, которых обвинили в заговоре против мира, человечества и в самых тяжелых военных преступлениях.

**Первая мировая война (1914—1918 гг.)** — была результатом острых противоречий, возникших между ведущими капиталистическими странами мира, интересы которых столкнулись во многих районах земного шара. Противостояние этих стран вылилось в ожесточенную борьбу за господство на рынке, за захват чужих территорий и установление своего экономического господства. Самые острые противоречия возникли при этом между Великобританией и усилившейся экономически к XX в. Германией.

**Политика неприсоединения** — отказ государства от участия в каких-либо военно-политических блоках и группировках.

**План Маршалла 1947 г.** — программа восстановления и развития послевоенной Европы через предоставление ей американской помощи. Назван по имени Дж. Маршалла, генерала американской армии, одного из инициаторов создания блока НАТО.

План был направлен на поддержку позиций капитализма в Западной Европе, пошатнувшихся в ходе войны, на усиление зависимости европейских стран от США, превращение их в военно-стратегический плацдарм для подготовки агрессии против СССР и других социалистических стран. В осуществлении плана приняли участие 17 государств. План Маршалла способствовал усилению «холодной войны».

**Революция 1956 г. в Венгрии** — народные выступления против коммунистического режима в Венгрии, которые были подавлены в результате военного вмешательства СССР.

**Рейган Рональд Уилсон (1911—2004)** — американский государственный деятель, 40-й президент США (1989 гг.) от Республи-



канской партии. С 1937 г. киноактер Голливуда. С 1942—1945 гг. работал в органах информации ВВС. В 1967—1975 гг. являлся губернатором штата Калифорния. Именно в период его президентства произошел поворот от политики «холодной войны» к разрядке и улучшению советско-американских отношений.

**Рузвельт Франклин Делано (1882—1945)** — президент США с 1933 по 1945 гг. Проводил ряд реформ, которые получили название «новый курс». Именно правительство Рузвельта в 1933 г. установило дипломатические отношения с СССР. С начала Второй мировой войны он выступил за поддержку Великобритании, Франции и СССР в их борьбе с фашистской Германией. Был активным участником создания антигитлеровской коалиции.

Приветствовал создание ООН, способствовал послевоенному международному сотрудничеству.

**Рокфеллеры** — финансовая группа США, которая сформировалась в конце XIX в. Ее основателем был Дж. Д. Рокфеллер-старший. Сфера влияния компании — электротехника, машиностроение, нефтедобыча, страхование.

**Суэцкий кризис 1956 г.** — национализация Египтом Суэцкого канала стала поводом к агрессии против Египта со стороны Англии, Франции и Израиля. Активное сопротивление египетского народа и действенная поддержка Египта Советским Союзом и другими миролюбивыми силами заставили агрессоров прекратить военные действия. В декабре 1956 г. Англия и Франция, а в марте 1957 г. и Израиль были вынуждены вывести свои войска с территории Египта.

**«Третий рейх»** — наименование режима в фашистской Германии. Легенда о «третьем», или «тысячелетнем» рейхе (первыми двумя считались Священная Римская империя и Германская империя 1871—1918 гг.), являлась идеологическим обоснованием притязаний фашизма на мировое господство.

**Тэтчер Маргарет (род. 1925 г.)** — лидер консервативной партии Великобритании, с 1979 по 1990 г. — премьер-министр страны. Основным направлением ее внутренней политики было возрождение частного предпринимательства.

**Уотергейтский скандал** — в 1972 г. в ходе предвыборной кампании в США сотрудники президента Никсона попытались установить подслушивающие устройства в штаб-квартире его соперника от демократической партии в гостинице «Уотергейт» в Вашингтоне.

Полиция начала следствие против застигнутых на месте преступления злоумышленников. Однако президент Никсон, желая их выгородить, использовал свои полномочия, чтобы помешать следствию. Разразившийся скандал вынудил Никсона уйти в отставку

**«Холодная война»** — термин, обозначающий состояние военно-политической конфронтации государств или групп государств, при котором ведется гонка вооружений, применяются экономические меры давления (эмбарго, экономическая блокада и т. п.), осуществляется организация военно-стратегических баз, проводятся идеологическое давление и диверсии. «Холодная война» возникла вскоре после Второй мировой войны. Была прекращена во второй половине 80-х — 90-х гг. XX в.

**Черчилль Уинстон (1874—1965)** — политический, государственный и военный деятель Великобритании. С начала 20-х г.г. — один из лидеров консервативной партии. В годы Второй мировой войны правительство У. Черчилля пошло на союз с СССР в рамках антигитлеровской коалиции. После войны У. Черчилль являлся одним из инициаторов «холодной войны».

**Ширак Жак Рене (родился 29 ноября 1932 г.)** — государственный деятель Франции, президент Франции. В 1967 г. он был избран депутатом Национального собрания, затем занимал различные посты в министерстве социального обеспечения. С 1972 по 1974 г. Ширак занимал пост министра сельского хозяйства. Ширак основал политическую партию «Объединение в защиту республики», стоящую на правых позициях. В 1977 г. был избран мэром Парижа. В 1995 г. был избран президентом Франции.

**Эйзенхауэр Дуайт Дэвид (1890—1969)** — государственный деятель США. С декабря 1943 г. являлся командующим войсками союзников в Западной Европе. Генерал армии. С 1953 по 1961 г. — президент США.

**ЮНЕСКО (организация объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры)** — межправительственная организация, специализированное учреждение ООН. Была образована в 1946 г.

**Постмодернизм** — стиль в архитектуре и изобразительном искусстве, совокупность направлений в художественной культуре во второй половине XX в., которые связаны с радикальным пересмотром ценностей авангардизма. Утопические стремления авангарда

теперь сменились наиболее самокритичным взглядом искусства к самому себе.. Постмодернизм, отвергает рационализм «интернационального стиля» и обращается к наглядным выдержкам из истории искусства, к оригинальным особенностям окружающего пейзажа.

Он сочетает в себе все это с самыми новыми достижениями строительной технологии. Изобразительное творчество постмодернизма провозгласило лозунг «открытого искусства», согласно которому оно взаимодействует со всеми новыми и старыми стилями. В этой ситуации другие традиции авангарда и противостояние утрачивают всякий смысл.

## ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВА

### РУСЬ С ДРЕВНЕЙШИХ ВРЕМЕН ДО КОНЦА XVII В.

**Архиерей** — термин, которым принято обозначать православных священнослужителей, занимающих высшие посты в церковной иерархии.

**Барщина** — форма феодальной зависимости, выражающаяся в безвозмездном труде зависимого крестьянина на земельном участке феодала с применением своего инвентаря в качестве оплаты за использование участка земли, который феодал предоставил ему в аренду.

**Баскак** — наместник золотоордынского хана в завоеванных землях, на которого возлагались функции сбора дани и проведения переписей («число») податного населения, также баскаки наблюдали за политическими настроениями на подвластных Орде территориях, при необходимости они могли использовать всегда находящийся при них крупный военный отряд или вызвать военную помощь из Золотой Орды.

В русских землях институт баскачества, введенный в середине XIII в., действовал вплоть до 1327 г., когда в Твери вспыхнуло восстание против ордынского баскака Чолхана (родственника хана Узбека), который был убит. Тверское восстание было подавлено под руководством московского князя Ивана I Калиты прислан-

ными из Орды войсками, но баскаков на Русь татарский хан больше не присылал, доверив сбор дани московскому князю.

**Бояре** — социальная группа, характеризующаяся всеми признаками сословия и занимавшая высшие позиции в феодальной иерархии русского общества. Представители боярского сословия свое происхождение вели от родоплеменной знати и воинов старшей дружины князя.

**Боярская дума** — название сословно-представительного органа, действовавшего на постоянной основе при княжеском (царском) дворе, имевшего совещательные полномочия и выражавшего интересы родовой аристократии, т. е. боярства. Численность Боярской думы была непостоянной, члены думы делились на думных бояр, окольных и дьяков. Свое происхождение ведет от совета старшей дружины, созывавшегося при киевском князе. Как политический институт была упразднена в 1711 г., когда был создан Правительствующий Сенат.

**Варяги** — название пришлых воинов княжеской дружины, которых набирали из скандинавских народов, а также купцов скандинавского происхождения, которые торговали на пути «из варяг в греки». Стоит отметить, что варяги, придя в славянские земли из Скандинавии, порой нанимались на службу князю целыми отрядами.

О значительной исторической роли варягов можно судить уже по тому, что основателем Древнерусского государства, согласно «Повести временных лет» был варяг Олег, а сама династия Рюриковичей также имеет варяжское происхождение.

**Вече** — название народного собрания, появившегося еще во времена военной демократии и получившего наивысшее развитие в качестве общественно-политического института в аристократических республиках Великого Новгорода, Пскова и Вятки. Долгое время вече были одним из управленческих органов русских городов, но в процессе усиления княжеской власти его роль была сведена на нет везде, кроме аристократических республик русского Северо-Запада.

На вече, куда собиралось все мужское население, решались все основные вопросы жизни, подготовленные к рассмотрению специальным органом (Советом господ), процедура принятия решения сводилась к перекрикиванию противоборствующих «партий» друг друга.

Несмотря на некоторые свои недостатки, вече является уникальным институтом русской средневековой демократии, далеким предшественником современного российского парламентаризма и подтверждением демократических традиций русского народа.

**Военная демократия** — название формы политической организации общества догосударственного типа, возникшей в результате разложения первобытнообщинного строя. При такой форме политической организации верховная власть в племени (союзе племен) принадлежит князю, опирающемуся на дружину и жрецов. Власть князя, передаваясь по наследству, ограничена народным собранием (вече), которое составляли все вооруженные мужчины племени (отсюда и название — военная демократия), и старейшинами.

**Глаголица** — название древнеславянской азбуки (одной из двух), созданной в IX в. Кириллом и Мефодием — славянскими братьями-проповедниками. Эта азбука, отличная от кириллицы формой букв, в X—XI вв. получила широкое распространение среди юго-западных славян.

**Дружина** — название отряда профессиональных воинов, который сначала формировался вокруг вождя племени, потом — вокруг князей. На дружину возлагались военно-полицейские и управленческие функции: княжеские воины ходили в поход на внешних врагов, подавляли всевозможные восстания против княжеской власти, собирали налоги, управляли хозяйством князя.

**Духовенство** — название сословия служителей культа, начавшего формироваться после крещения Руси в 988 г. и занимавшего привилегированное положение в социальной структуре русского общества. Данное сословие принято подразделять на белое (различные священники, дьяконы, которые жили в «миру») и черное духовенство (монахи-иноки, проживавшие в монастырях).

**Дьякон** — помощник священника, находящийся на низшей ступени церковной иерархии. Следующую степень священства после дьякона имел протодьякон, т. е. старший дьякон.

**«Жидовствующие»** — представители еретического учения, получившего широкое распространение в Москве и Великом Новгороде в конце XV — начале XVI в. и отрицавшего многие догматы православной веры, обряды, таинства и авторитет церкви в целом. В период своего становления ересь «жидовствующих» использовал великий князь Иван III в борьбе с экономическим могуществом Русской православной церкви, а потом начал гонения на ее

представителей, обвинив их в иудаистской направленности религиозных взглядов.

**Закупы** — представитель социальной группы, в которую входили крестьяне, взявшие у землевладельца долг (ссуду, «купу») в той или иной форме (зерном, скотом, сельскохозяйственным инвентарем) и обрабатывающие его вплоть до полного возмещения.

В период обработки закуп находился практически в полной зависимости от своего займодателя.

**Земский собор** — высший сословно-представительный орган, периодически созывавшийся в Российском государстве с середины XV и до конца XVII в. для рассмотрения важнейших вопросов государственной политики. Первый Земский собор был созван в 1549 г. Иваном IV Грозным, который нуждался в поддержке курса своих реформ. Земский собор включал в себя выборных представителей дворянства, горожан и государева двора, членов Боярской думы и Освященного собора, состоящего из первых архиереев Русской православной церкви.

Земские соборы созывались все реже по мере укрепления абсолютистских тенденций и в итоге исчезли как политические институты в конце правления Алексея Михайловича Романова.

**Золотая Орда** — государственное образование феодального характера, основанное монголо-татарами около 1243 г. во главе с ханом Батыем на базе улуса Джучи — самого западного улуса монгольской империи, созданной Чингисханом и его преемниками. Столицей нового государства стал город Сарай-Бату (в буквальном переводе — «дворец Батыя»), в правление брата Батыя хана Берке ее перенесли вниз по Волге, в район современной Астрахани, основав город Сарай-Берке. Основными статьями доходов нового государства стали торговые пошлины (по территории Орды проходили главные торговые пути из Азии в Европу), дань с подвластных территорий и добыча военных походов.

В вассальной зависимости от Золотой Орды долгие годы находились русские земли, платившие дань, так называемый ордынский выход (период монголо-татарского ига). Как единое государство Золотая Орда перестала существовать в первой половине XV в., когда вследствие феодальных междоусобиц она распалась на ряд новых государственных образований — Большая Орда, Сияняя Орда, Астраханское, Казанское и Крымское ханства.

**Игумен** — термин, которым принято называть настоятелей православного мужского монастыря (настоятельница женского монастыря — игуменья).

**Изба** — название жилого дома срубного типа, характерного для русского народа, в узком понимании так именуют отапливаемое помещение. Такие постройки получили широкое распространение в сельской местности, хотя до XVIII в. избы были довольно распространенным явлением и в городских кварталах. Впервые упоминания об избах в исторических источниках появляются в X в. При этом в Украине и Белоруссии, т. е. в южнорусских и западнорусских районах, жилой дом селянина, пусть и срубного типа, принято называют хатой, а не избой.

Дом русского крестьянина мог быть построен в виде собственно избы, в виде избы и пристроенных к ней сеней, в виде двух изб, соединенных между собой сенями. Материалом для строительства изб традиционно были бревна хвойных деревьев, скрепленные на концах в обло в том случае, если бревна выступали на концах, или в лапу, что встречалось значительно реже, когда бревна врубались на концах без всякого остатка.

Избу возводили вокруг печи, которая могла быть с трубой, тогда изба называлась белой, или без таковой, тогда изба определялась как курная или черная. Врубка половых досок избы осуществлялась в разные по уровню венцы в зависимости от района расположения избы.

Образовавшийся после врубки досок пола подклет в зависимости от уровня этой врубки мог быть высоким (характерно для Русского Севера), средним или низким (было распространено в центральных районах России), что касается изб на юге России, то там пол был обычно земляным, при этом с целью утепления возводились завалинки.

Избяная кровля могла делаться как из дерева (на Севере), так и из соломы (в южных районах), опору кровли составляли так называемые самцы, а в более позднее время — стропила, кровля избы могла быть двухскатной, трехскатной и четырехскатной). Внутреннюю планировку избы определяли местоположением в ней печи. Например, красный (передний) угол, где помещались иконы, ставились стол и скамьи, располагался по диагонали от печи, перед устьем печи был бабий кут (место, где хозяйка избы занималась приготовлением пищи), по диагонали от середины

был кут с коником (широкая лавка), на котором хозяин избы занимался хозяйственными работами и спал.

Полати настилались сбоку от печи, а голбец (специальный деревянный ящик) помещали внизу печи. Тип окон зависел от типа избы, в частности: для белой избы были характерны красные или косячатые окна, которые имели рамы, были закрыты пузырем (слюдой, стеклом с XVIII в.) и оборудовались ставнями, в черной избе окна небольшого размера прорубались в двух соседних венцах, задвигались специальной задвижкой и назывались волоковыми. Избяные двери, как правило, были одностворчатыми, имели порог.

Традиционно избы украшали резьбой по дереву и росписью. Впоследствии русские крестьяне стали возводить избы более сложного типа, а именно: пятистенки, в которых посредством пятой рубленной стены внутреннее помещение сруба разделяли на две части, а также многокомнатные избы с дополнительными печами и расставленной по комнатам подвижной мебелью.

**Избранная рада** — название теневого, неофициального правительства, действовавшего в виде кружка приближенных царя Ивана IV Грозного в 1540—1550 гг. Именно члены Избранной рады, в которую входили А. Курбский, И. Висковатый, А. Адашев, Сильвестр и некоторые другие, стали инициаторами и разработчиками многих прогрессивных реформ в различных сферах государственной жизни периода правления Ивана IV Грозного.

Продолжительного сотрудничества у Избранной рады и Ивана IV не получилось: боясь усиления влияния членов Избранной Рады и под воздействием ряда других субъективных факторов царь разогнал свое неофициальное правительство.

**Изгой** — термин, использовавшийся в Киевской Руси для обозначения специфической категории населения, состоящей из людей, в силу тех или иных обстоятельств лишенных прежнего общественного статуса, как бы выжитые из него («гоить» — жить). Впервые упоминания об изгоях встречаются в исторических источниках, датируемых XI в., например в Русской Правде, Церковном уставе князя Всеволода Гавриила Мстиславовича и Уставной грамоте смоленского князя Ростислава Мстиславовича от 1150 г.

Большинство изгоев составляли крестьяне, покинувшие свою общину, и холопы, получившие свободу. Многие изгои жили на землях светских феодалов и церкви. Ориентировочно в XIII в. из-



гоев перестали позиционировать как отдельную категорию населения Древнерусского государства.

**Изорники** — название категории крестьян, зависимых от феодалов, применявшееся в период с XIV по XVI в. на территории Псковской республики.

Для изорников было характерно обязательство платить своему феодалу оброк, составлявший от 1/4 до 1/2 от общего объема собранного ими урожая, да к тому же определенное время работать на хозяина.

Изорники могли уйти от своего феодала, но произойти это могло только 14 ноября, в так называемое Филиппово заговенье, необходимым условием данного ухода была выплата феодалу ссуды деньгами или в виде сельскохозяйственного инвентаря, а также сдача 1/2 части собранного уходящим крестьянином урожая.

В том случае, если изорник совершал побег от своего феодала, все имеющееся у беглеца имущество переходило в собственность хозяина.

**Иноземные слободы** — название, использовавшееся в городах России XVI—XVII вв. для обозначения районов поселения иностранцев. Первая иностранная слобода в России была создано в начале XVI в. на территории московского Замоскворечья.

Во второй половине XVI в. большое количество иностранцев, плененных в годы Ливонской войны, было расселена на берегах реки Яуза, результатом этого стало образование иностранной слободы, названной впоследствии Немецкой слободой (от слова «немой», т. е. не знающий русского языка), в пределах которой и проживали иностранцы различной национальности и профессиональной ориентации.

Кроме Немецкой слободы в XVII в. в пределах Москвы выросли еще 7 иностранных слобод, а именно: Греческая, Грузинская, Мещанская, Панская, Старопанская, Татарская и Толмацкая слободы. В домах последней слободы проживали в основном переводчики и толмачи, население Мещанской слободы, располагавшейся у Земляного вала за Сретенскими воротами, составляли приезжие из белорусских и литовских земель.

Вплоть до 1671 г. на Ульяновской улице существовала Греческая слобода, где жили приезжие с юго-восточных районов Европы, прежде всего греки. Татарские улицы образовывали Татар-

скую слободу, Грузинские улицы — Грузинскую слободу, Панская слобода размещалась в районе улицы Дмитрова, в то время как Старопанская слобода была построена в районе улицы Чкалова.

Была иностранная слобода, заселенная зарубежными купцами, и в Архангельске. Такие же поселения в Великом Новгороде, Ярославле и Вологде назывались дворами иностранцев. Стоит отметить, что иностранным слободам были присущи определенные элементы самоуправления и свобода вероисповедания, но с приходом к власти Петра I все иностранные слободы были поставлены под контроль Бурмистрской палаты, таким образом их автономия была ликвидирована.

**Иосифлянство** — религиозно-политическое движение в Российском государстве конца XV — начала XVI в., представители которого отстаивали приоритет духовной власти над светской и ставили церковные интересы выше государственных. Движение было названо в честь одного из своих лидеров — выдающегося церковного деятеля и политического мыслителя Иосифа Волоцкого, основавшего Иосифо-Волоколамский монастырь. На начальном этапе существования иосифляне находились в состоянии конфронтации с великокняжеской властью, которая вела планомерное наступление на экономическое могущество церкви, но после осознания князем необходимости церковной поддержки и перехода иосифлян на позиции теории божественного происхождения княжеской власти, наступило время мирного сосуществования иосифлян и государства.

**Киевская Русь** — древнерусское государство раннефеодального типа, сложившееся на землях восточных славян. Датой образования Киевской Руси принято считать 882 г., когда Олег со своей дружиной захватил Киев и объявил его «матерью городов русских», собственно Киев и стал столицей нового государства. Долгое время Киевская Русь играла видную роль на исторической сцене, откуда в качестве единого государства ушла со смертью великого киевского князя Мстислава Великого в 1132 г. и началом периода феодальной раздробленности.

**Кириллица** — название древнеславянской азбуки (одной из двух), созданной в конце IX в. на базе греческого письма Кириллом и Мефодием — славянскими братьями-проповедниками. Кириллица действовала в России вплоть до введения типографского шрифта Петром I в 1708 г.

**Кормление** — система содержания должностных лиц, действовавшая в Российском государстве вплоть до XVI в. Суть системы заклю-

чалась в том, что присылаемые из центра в города и волости наместники и волостели не получали государственного жалования, а на протяжении всего срока службы содержались местным населением.

Система кормления как потенциально коррупционная и не способствующая эффективному управлению на местах была отменена в 1555—1556 гг. в ходе земской реформы, проводимой по инициативе Избранной рады.

**Ливонский орден** — военно-политическое образование, сложившееся на западных границах русских земель (в Восточной Пруссии) в результате объединения Ордена меченосцев и Тевтонского ордена в 1237 г. Этот рыцарский орден вел агрессивную внешнюю политику экспансионистского характера в отношении прибалтийских и русских земель, в последнем случае она оказалась не совсем удачной.

По мере своего усиления Русское государство уже не желало терпеть на своих северо-западных границах столь опасного соседа, и Иван IV Грозный начал против него войну, вошедшую в историю под названием Ливонской войны 1558—1583 гг., в ходе которой, в 1561 г., Ливонский орден как политико-территориальное образование перестал существовать.

**Местничество** — система замещения административных, военных и придворных должностей, построенная на принципе учета положения предков, знатности рода и приближенности этого рода к царю. При этом профессионально-деловые качества назначаемых имели минимальное значение, что отрицательно сказывалось на выполнении ими своих должностных обязанностей. Правительство понимало пагубность действия такой системы замещения должностей и вело планомерную борьбу с ней, которая началась в 1550 г. ограничением местничества в военной сфере и завершилась в 1682 г. полной отменой местничества.

**Нестяжательство** — религиозно-политическое движение в Российском государстве конца XV — начале XVI в., представители которого выступали за кардинальное реформирование церкви в направлении отказа от всех ее богатств, личного самосовершенствования и аскетизма. Лидером движения был выдающийся религиозный деятель и политический мыслитель Нил Сорский.

Нестяжатели находились в состоянии непримиримого противостояния с иосифлянами, которое завершилось в 1531 г. победой последних: на церковном соборе нестяжатели были осуждены за

свои взгляды, после чего идейно-политическая борьба между нестяжателями и иосифлянами практически сошла на нет.

**Норманнская теория** — одна из теорий в историографии, посвященная вопросу появления государства у восточных славян. Ее основоположниками являются Байер, Миллер и Шлецер — ученые немецкого происхождения, приехавшие в Россию по приглашению для работы в Академии наук в первой половине XVIII в.

Теория во многом строится на основе материала, изложенного в «Повести временных лет», где говорится о том, что восточные славяне пригласили на княжение скандинавского конунга (правителя) Рюрика в Новгород на княжение, так как сами не в состоянии были прекратить междоусобные столкновения в своих землях.

Из этой части летописи выше названные ученые сделали вывод о неспособности восточнославянских племен самостоятельно создать свое государство без помощи извне и об определяющей роли варягов в деле образования Древнерусского государства.

В дальнейшем, идеологи Третьего рейха использовали положения норманнской теории для доказательства неполноценности восточных славян, что вызвало подъем антинорманистского движения в отечественной науке.

Первым же антинорманистом был М. В. Ломоносов, отвергнувший выводы Байера, Миллера и Шлецера о решающем влиянии варяжского фактора. Современная историческая наука также не придерживается положений норманнской теории, полагая, что к моменту прихода норманнов у восточных славян сформировались все необходимые предпосылки для образования государства, а норманны сыграли роль цементирующего фактора или, что тоже возможно, захватили власть в уже существовавшем восточнославянском государстве, а рассказ о Рюрике включили в летописи позднее для легитимации своего властвования.

**Оброк** — форма феодальной зависимости, выражающаяся в ежегодной оплате зависимыми крестьянами аренды земли феодала. Изначально оброк выплачивали продуктами и ремесленными изделиями, с развитием товарно-денежных отношений появилась и денежная форма оброка.

**Пожилое** — сумма, которую выплачивал крестьянин своему прежнему хозяину, совершая переход от одного владельца к другому в рамках правила Юрьева дня. Впервые термин «пожилое» употребляется в тексте Великокняжеского Судебника 1497 г.,

в конце же XVI в., когда переход крестьян был запрещен, данный термин ушел из оборота за ненадобностью.

**Полюдь** — способ сбора дани князем с подвластных ему земель, суть которого заключалась в ежегодном объезде князем вместе с дружиной своих земель, где для него уже была приготовлена дань.

В полюдьи шли тогда, когда лед сковывал реки, и их можно было использовать в качестве дорог; князь с дружиной, как правило, двигался от одного погоста (центра сельской общины, куда свозилась дань с окрестностей) к другому.

Собирать дань более одного раза в год было запрещено обычаем, за нарушение которого и поплатился князь Игорь, попытавшийся повторно собрать дань с древлян, но нашедший в их землях свою смерть.

**Приказы** — название центральных органов исполнительной власти Российского государства XVI — начала XVIII в., которые формировались по отраслевому и территориальному принципам и строились на основах единоначалия. К концу своего существования приказная машина была очень громоздкой и отличалась крайней неэффективностью своего функционирования.

На смену приказам в 1718—1721 гг. в качестве центральных органов исполнительной власти пришли коллегии.

**Рядовичи** — социальная группы, в которую входили крестьяне, находящиеся в зависимости от феодала согласно условиям определенного договора («ряда»), где довольно подробно описывались взаимоотношения между ними.

**Смерды** — название свободных крестьян, которые вели собственное хозяйство, имели свою пашню и составляли общину.

**Стрелецкое войско** — вооруженные формирования постоянного характера, созданные Иваном IV Грозным в 1550 г. Изначально из свободного населения городов и сел было сформировано 6 пеших стрелецких полков общей численностью 3 тыс., впоследствии стрелецкая служба приобрела пожизненный и наследственный характер, появились подразделения конных стрельцов, хотя и не очень многочисленные. Стрельцы были вооружены огнестрельным (пищали) и холодным (бердыши, сабли) оружием и наряду с поместной конницей составляли основу боевых порядков русских войск на поле боя. Стрельцы, которые получали жалование деньгами и золотом, вместе с семьями селились своими слободами, в которых держали лавки, занимались ремеслом.

Такой образ жизни в мирное время существенно снижал боеспособность стрелецких частей, а политические амбиции стрелецких полковников, наоборот, росли.

Все это привело к тому, что Петр I расформировал стрелецкие полки, заменив их регулярными армейскими частями.

**Стригольничество** — название ереси, получившей широкое распространение в Великом Новгороде и Пскове XIV в. Приверженцами этого еретического учения были в основном священнослужители, которые стриглись особым образом (от чего и происходит название ереси), отрицали церковную иерархию и, как следствие, не могли вести церковную службу.

**Холопы** — социальная группа, представители которой изначально не обладали собственным хозяйством и по своему статусу во многом были схожи с рабами. В холопы попадали военнопленные, те, кто вступал в брак с холопом (холопкой) или продавал себя за долги.

**Антоновщина** — термин, которым в отечественной историографии принято обозначать антисоветское крестьянское восстание, проходившее в 1920—1921 гг. на территории Тамбовской и некоторых районах Воронежской губернии и названное по фамилии своего лидера А. С. Антонова. Участники этого восстания протестовали против продолжения политики «военного коммунизма» с сопутствующей ей продразверсткой, требовали свободы торговли и ряд других послаблений в экономической сфере.

Восстание после продолжительных боев, в ходе которых по некоторым источникам применялось даже химическое оружие, было подавлено регулярными армейскими частями под командованием М. Н. Тухачевского.

Лидеров и активных участников антоновщины расстреляли, в боях погибли тысячи восставших крестьян и простых красноармейцев.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ, ПОЛИТИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ В XVIII — ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XIX В.

**Бироновщина** — распространенное в отечественной историографии название периода правления императрицы Анны Иоанновны

(1730—1740 гг.), которая находилась под сильным влиянием своего фаворита, бывшего курляндского конюха Эрнста Бирона (от фамилии которого и происходит этот исторический термин).

Бироновщина отличалась резким увеличением численности иностранцев в органах государственной власти, ущемлением русской элиты, беспринципной эксплуатацией русского народа и российских ресурсов, атмосферой всеобщего шпионажа и доносительства.

На этом фоне множилось состояние фаворитов, прежде всего Бирона, политическое влияние которого непомерно увеличилось, роскошь и аморальность придворной жизни. Именно наглость поведения иностранцев под защитой Бирона в России в итоге подвигла русскую политическую элиту осуществить дворцовый переворот, в результате которого главные «немцы» (Бирон и фельд-маршал Миних) были устранены от управления страной.

**Верховный тайный совет** — высший государственный орган Российской империи в 1726—1730 гг. Был создан указом императрицы Екатерины I 8 февраля 1726 г. в качестве законосовещательного органа, но де-факто оказался ключевым политическим институтом страны, взяв под контроль органы исполнительной власти (коллегии) и, как следствие, процесс принятия важнейших государственных решений.

Учреждению Верховного тайного совета сопутствовало ограничение роли Сената, что даже отразилось на его названии: вместо Правительствующего Сената он стал просто Высоким Сенатом. Первоначально в состав Верховного тайного совета вошли А. Д. Меншиков, А. И. Остерман, Ф. М. Апраксин, П. А. Толстой, Г. И. Головкин, Д. М. Голицын и герцог Карл Голштинский (зять Екатерины I). Состав нового органа отражал сложившийся на тот момент в стране политический расклад, в частности противоборство между новой знатью, поднявшейся в годы правления Петра I, и представителями родовой знати. Первое время «верховники» (так порой называют в исторической литературе членов Верховного тайного совета) старались продолжать политический курс Петра I, но в дальнейшем стали ему изменять, что было связано с влиянием родовой знати.

Именно в ее интересах был в некоторой степени изменен созданный при Пете I управленческий аппарат, а столицу страны перенесли обратно из Санкт-Петербурга в «боярскую и купеческую» Москву.

В годы правления Петра III (1727—1730 гг.), когда влияние родовой знати стало особенно сильным, Верховный тайный совет, по сути, возглавил деятельность по разрушению в политической и социально-экономической сферах всего того, что было создано петровскими реформами.

Упразднение Верховного тайного совета произошло 4 мая 1730 г. по указу императрицы Анны Иоанновны, после того как «верховники» предприняли неудачную попытку ограничить власть новой императрицы посредством кондиций (условий вступления монарха на трон), которые Анна Иоанновна публично разорвала.

**Военные поселения** — название особой формы организации размещения и подготовки регулярных войск, которая в том или ином масштабе существовала в Российской империи в 1810—1857 гг.

Впервые идея о создании военных поселений была предложена известным русским политическим мыслителем М. М. Щербатовым, который считал, что таким образом можно будет существенно сэкономить на содержании армии, не понижая, а порой даже повышая уровень ее боеготовности.

Суть этой идеи заключалась в следующем: создаются заново или на основе ранее существовавших деревень особые поселения, где живут только солдаты со своими семьями, при этом полдня солдаты занимаются хозяйственными делами, самостоятельно обеспечивая себе существование, и полдня занимаются военными упражнениями.

При этом воин не отрывается от семьи, что благоприятно сказывается на демографической ситуации в стране; дети из солдатских семей по достижении определенного возраста начинали обучаться военному делу и впоследствии автоматически записывались в солдаты. Реализация данной идеи (стоит отметить, что в жизнь ее решил воплотить граф А. А. Аракчеев), как это всегда бывает, оказалась не настолько хороша, как сама идея.

В частности, военные поселения стали создаваться на основе простых деревень, жителей которых насильно переводили в новый статус, что не могло не вызвать неудовольствие населения. Эффективно вести хозяйство служивые из-за загруженности военной службой не могли, поэтому о реальном самообеспечении военных поселений речи не могло и идти. Воинский уклад делал для простых людей жизнь в таких поселениях невыносимой, о чем свидетельствуют многочисленные восстания военных поселенцев.



Несмотря на все это, военные поселения просуществовали в Российской империи вплоть до 1857 г., пока не были отменены Александром II по причине своей нецелесообразности.

**Волость** — единица административно-территориального деления, существовавшая в Российском государстве вплоть до 1923 г.

**Гвардия** — традиционное название элитных воинских частей. В Российской империи так назывались привилегированные части и подразделения отборного характера, дислоцировавшиеся поблизости от столицы, активно принимавших участие во всевозможных парадах, но имевших при этом высокий уровень боеспособности.

Первые гвардейские полки (Семеновский и Преображенский пехотные) были сформированы в годы правления Петра I на основе его потешных войск. В 1917 г. в России был уже целый гвардейский корпус, в который входили пехотные, кавалерийские и артиллерийские части, а также гвардейский морской экипаж.

В эпоху дворцовых переворотов гвардия представляла собой значительную политическую силу, порой определяя того, кто будет занимать императорский престол. В 1941 г., уже в ходе Великой Отечественной войны, в нашей армии стали снова появляться гвардейские части, получавшие это почетное звание за отличие в боевых действиях.

**Генерал-губернатор** — глава административно-территориального образования (губернии, генерал-губернаторства — объединения нескольких губерний, Санкт-Петербурга и Москвы) в Российской империи в период с 1703 по 1917 г.

В лице генерал-губернатора были объединены как гражданская, так и военная власть на данной территории. В целом данный институт был создан, говоря современным политическим языком, для усиления вертикали власти в стране и более надежного контроля общественно-политической ситуации на местах, особенно это касается провинции.

**Генералиссимус** — высшее звание в воинской иерархии России и ряда других стран. В нашей стране появилось с изданием Военского устава 1716 г.

До настоящего времени этого высокого звания в Российской империи (а затем и Советском Союзе) были удостоены только пять человек, а именно: Алексей Семенович Шеин, Александр Данилович Меншиков, принц Антон-Ульрих Брауншвейгский, Александр Васильевич Суворов и Иосиф Виссарионович Сталин.

**Гетманщина** — распространенное в отечественной историографии название контрреволюционного политического режима буржуазно-националистической ориентации, который при помощи австро-венгерских оккупантов в апреле 1918 г. установил гетман П. П. Скоропадский, но стоило оккупантам Четверного союза оставить территорию Украины в ноябре 1918 г. после подписания Компьенского перемирия и завершения Первой мировой войны, как гетманщина в считанные дни сменилась режимом Украинской директории во главе с Петлюрой.

**Государственный совет** — название высшего законосовещательного государственного органа Российской империи, созданного императорским указом от 1 января 1810 г. в рамках реализации предложенного М. М. Сперанским планом государственных преобразований. Первоначальная численность Государственного Совета составила 35 человек, из которых часть назначалась императором из числа высших сановников, другие же, в частности министры, входила туда по должности.

Данный орган не был наделен правом законодательной инициативы, выполнял законосовещательную функцию, которая заключалась в предварительном рассмотрении законопроектов, подаваемых монарху на утверждение.

Порой игнорировалась даже эта несущественная функция Государственного совета и некоторые законопроекты подавались царю, не побывав в Государственном совете. Со временем, численность росла и к 1890 г. составила 60 человек. Председательствовал на заседании один из членов Совета, назначаемых императором, в случае присутствия на заседании царя председателем становился он, впоследствии должности председателей Государственного совета и Комитета министров были совмещены.

Первый государственный секретарь Российской империи — М. М. Сперанский, автор идеи создания Государственного совета и ее проводник. В структурном плане данный государственный орган был разделен на 4 департамента, в частности, действовали департамент законов, департамент гражданских и духовных дел, департамент государственной экономики и военный департамент. На первый из указанных департаментов возлагалось рассмотрение законопроектов общегосударственного значения.

Департамент гражданских и духовных дел занимался решением вопросов юстиции, полиции и духовной сферы. Проблемами

промышленности и торговли, а также государственных финансов ведал департамент государственной экономики. Военный департамент выполнял соответствующие его названию функции вплоть до своего упразднения в конце 1850-х гг.

Помимо вышеуказанных, некоторое время существовал департамент Царства Польского (1832—1862 гг., создан после подавления польского восстания 1830—1831 гг.), на смену которому в 1866 г. пришел Комитет по делам Царства Польского, существовавший вплоть до 1871 г. В период с 1901 по 1906 г. в Государственном совете департамент промышленности, наук и торговли, кроме описанных департаментов в рамках Государственного совета действовали различные комиссии и отделения, выполнявшие специфические функции.

В 1906 г. Государственный совет получил статус верхней палаты российского парламента, в то время как Государственная Дума была учреждена в качестве нижней.

Вместе со статусом верхней палаты парламента Государственный совет получил и право законодательной инициативы, которое, правда, не распространялось на сферу изменения основных государственных законов страны, также изменился и порядок формирования данного органа.

В частности, теперь половина членов, как и прежде, назначалась, а вот вторую стали выбирать от православного духовенства (через Синод, 6 членов), от академической элиты (6 человек), от финляндского сейма (2 человека), от губернских земских собраний (по 1 представителю от каждого), от наиболее крупных организаций промышленников и торговцев (12 представителей) и от дворянских губернских и областных обществ (18 человек).

Срок полномочий выборных членов Государственного совета составлял 9 лет, раз в 3 года осуществлялась ротация 1/3 его состава. Государственный совет был упразднен после Февральской революции 1917 г. Восстановлен Государственный совет был указом Президента Российской Федерации В. В. Путина от 1 сентября 2001 г.

**Гражданская казнь** — разновидность наказания, которая была предусмотрена для осужденных дворян в Российской империи в период с XVIII по XIX в.

Суть гражданской казни заключалась в следующем: над головой привязанного к столбу дворянина, признанного виновным в со-

вершении того или иного преступления, вступившим в законную силу решением суда и приговоренным в том числе и к лишению всех сословных привилегий, ломали шпагу (символ дворянской чести), что собственно и означало лишение его всех прав состояния, которые составляли как сословные привилегии и собственность, так и всевозможные чины и награды.

**Дворцовый переворот** — термин, которым принято обозначать незаконную смену государственной власти в результате силового устранения действующего монарха с трона и возведения на него другого человека. Активное участие в таких событиях обычно принимают придворные части, применительно к истории России — гвардейские полки.

В отечественной истории выделяют даже целый период — эпоху дворцовых переворотов (1725—1762 гг.), когда в результате произошла смена шести императоров (императриц); последний, седьмой, дворцовый переворот 1801 г. закончился убийством императора Павла I и воцарением его сына Александра I.

**Западники** — представители западничества, течения русской политической мысли середины XIX в., обуславливающего необходимость развития России по пути западноевропейских стран. Были сторонниками отмены крепостного права с последующим наделением освобожденных крестьян землей и ограничения самодержавия хотя бы в форме конституционной монархии.

Не видели ничего привлекательного в самобытности России, вследствие чего положительно оценивали преобразования, сделанные Петром I, так как именно они позволили России хоть в некоторой степени сблизиться с Западной Европой. Отрицали возможность перехода к новым формам социально-политической организации посредством революции, будучи сторонниками мирного, эволюционного пути преобразования действительности. Основные представители: Т. Н. Грановский, К. Д. Кавелин, В. П. Боткин и многие др.

**Имамат** — название мусульманского государства теократического характера, возглавляемого имамом, который совмещает в своих руках как духовную, так и светскую власть.

Такое политико-религиозное образование было создано в 1820-е гг. (начальный период борьбы северокавказских горцев с наступлением русских в этом регионе) на территории Дагестана и Чечни.

Власть имама в этом имамате опиралась на мюридов, его послушников. Имамат последовательно возглавляли три имама, наиболее известным из них является третий имам Шамиль, с пленением которого в результате взятия аула Гуниб было ликвидировано рассматриваемое военно-теократическое государство и завершены крупномасштабные боевые действия на Северном Кавказе, а Дагестан и Чечня были присоединены к Российской империи.

**Инвентари** — термин, которым обозначали описи владений феодалов, составленные на территории Речи Посполитой в XVI—XVIII вв. В инвентари вошли и феодальные владения, располагавшиеся в Литве, Правобережной Украине и Белоруссии. Данные описи содержали довольно подробную информацию об усадьбе феодала, о деревнях, находящихся в его владении, о границах феодального имения, о всей земле, находящейся в собственности феодала, то же касается и скота с хозяйственным инвентарем.

Неотъемлемым условием подлинности инвентарей было указание места и даты их составления, осуществление которого было возможно только в присутствии нескольких свидетелей. Для исторической науки инвентари представляют интерес содержанием богатого фактического материала, который нужен при изучении истории крестьянства и сельского хозяйства на вышеуказанных территориях.

**Ирбитская ярмарка** — название ежегодной ярмарки, проводившейся в Ирбите, что на Урале, начиная с 1630-х гг. и по масштабам торговли уступавшей только Нижегородской ярмарке.

Своим успехом ярмарка была обязана тому, что проводилась на пересечении путей, которые связывали сибирские земли и Европейскую часть Российского государства.

Данная ярмарка была важнейшим центром отечественной внутренней торговли вплоть до начала XX в., когда была построена Сибирская железная дорога. Стоит отметить, что проведение Ирбитской ярмарки имело место и в советское время, в частности в период с 1922 по 1930 г., но сложившаяся в стране на тот момент политико-экономическая ситуация и ряд объективных причин способствовали тому, что данный центр торговли, как и ряды аналогичных ему ярмарок, перестал существовать.

**Иррегулярные войска** — общепринятое название войск, характеризующихся отсутствием форм организации, которые имеют

место применительно к регулярным частям и подразделениям. Иррегулярные войска обычно не представлены постоянно действующими вооруженными формированиями, комплектование носит несистематический характер, а собственно бойцы отличаются специфическим обмундированием, оружием, амуницией, порядком подготовки и прохождения службы.

В Российской империи иррегулярные войска были представлены казачьими частями (Донское, Черноморское, Астраханское и другие казачества) и частями, формируемыми по этическому принципу, например Туркестанской конной дивизией, Дагестанским конным полком, подразделениями кубанской и дагестанской милиции.

Традиционно иррегулярные формирования составляли основу российской легкой конницы и выполняли самые различные функции: от разведки и охранения до глубоких рейдов по вражеским тылам, нанесения лобового удара по боевым порядкам противника. Собственно иррегулярные части появились в России тогда, когда была образована регулярная армия, т. е. в начале XVIII в., первоначально к их числу наряду с казаками относились башкирские и калмыцкие конные полки, формировавшиеся только из башкир и калмыков и характеризовавшиеся ярко выраженными национальными особенностями в одежде и вооружении бойцов.

Первая мировая война 1914—1918 г. показала необходимость упразднения иррегулярных войск или хотя бы их коренной реорганизации в связи с низкой боевой эффективностью в сравнении с регулярными частями и подразделениями.

**Исправник** — термин, использовавшийся в Российской империи для обозначения должности главы уездной полиции, учрежденной в 1775 г. Важно отметить, что до 1862 г. имел хождение термин «капитан-исправник». Данный чиновник осуществлял общее руководство земским судом, представлявшим собой коллегиальный орган, распространявший свою власть в пределах уездной территории.

Для замещения этой должности проводились выборы, в которых участвовало местное дворянство, при этом срок полномочий составлял 3 года. Начиная с 1862 г. исправники стали назначаться губернаторами, которые их же и увольняли. С того времени при каждом исправнике стал действовать уже не земский суд, а уездное полицейское управление. Для исправника была характерна

единоличная власть, которая распространялась и на уездный город (административный центр уезда).

**Иштутинский кружок** — название тайной революционной организации, которая была создана и действовала в Москве в период с 1863 по 1866 г. Главой кружка был Н. А. Иштутин, от фамилии которого и получила свое название данная организация.

Она была создана с целью подготовки крестьянской революции посредством заговора сети немногочисленных групп прогрессивно мыслящих интеллигентов. Для Иштутинского кружка были характерны тесные взаимосвязи с первой «Землей и волей», но при этом самоликвидация указанной организации не повлекла за собой прекращение деятельности кружка, а, наоборот, способствовала активизации его деятельности. Кадровую основу кружка составили ряд разобщенных революционных организаций московского подполья.

Благодаря усилиям лидера организации и ряда ее активистов к 1865 г. она обладала налаженными связями с подпольем Санкт-Петербурга, революционерами Польши, русскими политическими эмигрантами и революционным подпольем Саратова, Нижнего Новгорода и ряда иных городов. Костяк Иштутинского кружка составляли уроженцы Пензенской губернии, а именно: Н. А. Иштутин, П. Д. Ермолов, М. Н. Загибалов, О. А. Мотков, Д. В. Каракозов, Н. П. Странден, Д. А. Юрасов, В. Н. Шаганов и П. Ф. Николаев. В декабре 1864 г. членам Иштутинского кружка удалось организовать успешный побег польского революционера Ярослава Домбровского, а в сентябре 1865 г. их усилиями в Москве была открыта бесплатная школа, февраль 1865 г. ознаменовался открытием швейной мастерской, еще с осени 1864 г. функционировала переплетная мастерская, в октябре 1865 г. они открыли ватную фабрику в городе Можайске.

К началу 1866 г. в рамках этой революционной организации сформировались руководящий центр — узкая контролирующая группа «Ад», названная, как и трактир, в котором собирались ее члены, и «Организация», также функционировало «Общество взаимного вспомоществования».

В проекте «Устава» кружка Н. А. Иштутина предлагалось сочетать пропаганду социалистических идей в народной среде с тактикой заговора и террора, заявлялось о необходимости создания в провинции развитой сети революционных кружков тайного

типа. В 1865—1866 гг. ишутинцы осуществляли подготовку побега с каторги известного революционера Н. Г. Чернышевского. 4 апреля 1866 г. стал днем когда судьба этой организации оказалась предрешена.

В этот день ишутинец Д. В. Каракозов стрелял в российского императора Александра II (знаменитый «Каракозовский выстрел»), после чего сотрудники жандармерии выявили и арестовали большинство членов Ишутинского кружка, из которых 32 человека получили довольно длительные сроки каторги согласно приговору Верховного уголовного суда.

**Масонство** — своеобразное религиозно-политическое движение, изначально создавшееся с целью преобразования мироустройства на новых, более рациональных, нравственных и этически выверенных началах, прежде всего посредством оказания влияния на политико-государственные структуры. Родиной масонства считается Англия, откуда оно в начале XVIII в. довольно быстрыми темпами распространилось в европейские страны и Россию.

Основу масонской идеологии составляет утверждение о том, что масоны (в переводе с английского и французского означает «вольный каменщик») являются представителями «Великого архитектора», т. е. Бога, на нашей грешной земле и как верные своему владыке каменщики должны стремиться перестроить мир, возвести здание нового мироустройства, которое будет отвечать требованиям якобы высоконравственного учения масонов.

Со временем стало очевидно, что в действительности масоны преследуют не абстрактные цели перестройки мира, а пытаются подчинить масонской организации государственные и общественные структуры для использования их в корыстных целях. Базовой формой организации масонов являются ложи, структуры которых образуются по территориальному принципу, выстраиваются в определенную иерархию и являются центром общения масонов и принятия политических решений, возглавляют ложи магистры.

Для масонства характерна высокая степень таинственности, даже иерархия масонов, которые делятся на 33 градуса, выстроена на основе степени посвящения в тайны организации, познания ее истинных целей (наиболее посвященными являются масоны 33-го градуса). Масонская организация немыслима без всевозможных ритуалов и обрядовых процедур, многие из которых заимствованы у рыцарских и монашеских орденов средневековья.



Многие исследователи полагают, что в основе масонского учения лежат положения иудаизма, особенно это касается идеи богоизбранности, и неразрывно связывают масонство с еврейским народом. Тяга масонов к политической власти и тайный характер их организаций всегда вызывал подозрение у правительства России, в частности, указ о запрете тайных организаций, подписанный Александром I в 1822 г., был направлен в первую очередь именно против масонских лож.

Членами масонских организаций, действовавших на территории Российской империи, были многие представители политической, экономической и интеллектуальной элиты страны. О деятельности масонских лож в советский период сведения в литературе практически не встречаются, хотя это еще не говорит об их отсутствии или пассивности в то время.

В современной России, по мнению ряда авторов, происходит процесс возрождения и возрастания политического влияния масонства, что представляет собой довольно опасную тенденцию, так как масоны ставят интересы своего братства выше интересов государства и народа и готовы пойти на все для установления всемирного господства своей и так довольно могущественной организации.

**Партизаны** — члены добровольных нерегулярных вооруженных отрядов, действующих в тылу войск противника. Данные отряды, как правило, формируются из числа местных жителей мужского пола, оставшихся на захваченных противником территориях, в тылу его армии, с целью уничтожения живой силы и техники противника, нарушения его коммуникаций и недопущения установления стабильного оккупационного режима на захваченных им территориях. Довольно часто вместе с мужчинами в партизанские отряды, базы которых располагались глубоко в лесах, уходили женщины и дети, спасаясь от зверств оккупантов и стремясь хоть чем-то помочь мужчинам. В российской истории есть две войны, которые тесно связаны с партизанским движением — это Отечественная война 1812 г. и Великая Отечественная война 1941—1945 гг. В ходе обоих указанных военных конфликтов партизаны действовали в тесном взаимодействии в регулярными войсками, опекая специальные диверсионные отряды (вспомните летучие отряды Дениса Давыдова) и координируя свои операции с общевойсковыми, и находились под чутким руководством цен-

тра (в годы Великой Отечественной войны даже действовал Главный штаб партизанского движения). Стоит отметить, что партизанское движение в России всегда было существенным фактором разгрома агрессора и закономерной формой выражения народного гнева в отношении оккупантов.

**Петрашевы** — участники политического кружка, организованного М. В. Буташевичем-Петрашевским с целью пропаганды идей французских социалистов. По пятницам на квартире М. В. Буташевича-Петрашевского собирались представители мыслящей молодежи Санкт-Петербурга и активно обсуждали труды французских социалистов-утопистов, строили планы создания серьезной тайной организации и открытия при ней типографии для тиражирования пропагандистской литературы, которую потом можно будет распространять в народе. Именно петрашевы составили первый в России политический словарь: для облегчения понимания трудов Фурье и пропаганды содержащихся там идей они составили сборник основных понятий и терминов, который на деле представлял собой вполне достойный для своего времени политический глоссарий (лексикон).

В духе идей своих интеллектуальных кумиров, петрашевы хотели разрушить современный им строй в России и на его развалинах создать новый, соответствующий идеалам утопического социализма.

Первые пятницы на квартире М. В. Буташевича-Петрашевского прошли в конце 1844 г., а 23 апреля 1849 г. на квартире появились сотрудники Третьего отделения (на петрашевцев донесли), все присутствующие были арестованы. Всего же через следствие по делу кружка Петрашевского прошло 123 человека, дела 22 человек были доведены до военного суда, который вынес 21 расстрельный приговор (в том числе и Ф. М. Достоевскому).

Все эти приговоры в самый последний момент были заменены на каторгу или пребывание в составе арестантских рот. Стоит отметить, что после восшествия на императорский престол Александра II петрашевы были амнистированы, произошло это в 1856 г.

**Подушная подать** — основной налог в Российской империи в период с 1720-х по 1880-е гг., введенный после проведения подушной переписи населения на смену подворному налогообложению.

Налогооблагаемой единицей вместо двора стала душа мужского пола, причем возраст при расчете налога никакой роли не

играл: и с младенца, и с трудоспособного мужчины нужно было платить один и тот же налог.

**Преображенский приказ** — главный орган политического сыска в России в период с 1695 по 1729 г. Именно Преображенский приказ ведал всевозможными делами о государственных изменниках, заговорщиках, расследовал бунты и восстания, расправлялся с их зачинщиками и активными участниками, на него же де-факто были возложены и контрразведывательные функции.

**Сенат** — государственный орган Российской империи, учрежденный Петром I в 1711 г. в качестве замены упраздненной им же Боярской думы. Изначально Сенат, получивший название Правительствующего, должен был осуществлять общее руководство государством в те периоды, когда монарх находился в военных походах или пребывал за рубежом с дипломатическим визитом.

Для Сената была характерна коллегиальная форма организации, за ним были закреплены законосовещательные, надзорные и судебно-апелляционные функции. В 1711—1721 гг. в Сенат входило 10 человек (9 собственно сенаторов и обер-секретарь), которых из чиновников первых трех классов согласно Табели о рангах назначал монарх.

После реформы 1722 г. в Сенате появился генерал-прокурор, в ведение которого были переданы надзорно-контрольные функции, рекетмейстер, принимавший жалобы и прошения на деятельность чиновников и государственных органов, и герольдмейстер, на которого была возложена функция учета дворянской службы.

Первым генерал-прокурором Российской империи был назначен П. И. Ягужинский. Помимо этого, при Правительствующем Сенате были учреждены ревизионная, раскольничья и ревизионная конторы.

В период с 1726 по 1741 г. политическое значение Сената существенно снизилось, на первый планы в системе государственных органов страны в это время выдвинулся сначала Верховный тайный совет, а затем созданный Анной Иоанновной кабинет министров. Елизавета Петровна, занявшая императорский трон в 1741 г., предприняла попытку возродить реально правительствующий статус Сената, но Конференция при высочайшем дворе, функционирующая с 1756 г., в конце правления Елизаветы Петровны фактически стояла выше Сената в политической системе страны. При Екатерине II в 1763 г. была проведена очередная реформа Сената, проект которой разработал граф Н. И. Панин.

В ходе этой реформы Сенат разделили на 6 департаментов: за первым закрепили важнейшие управленческие полномочия, за вторым — судебные функции, довольно широкая сфера деятельности (пути сообщения, окраины, образование и медицинские дела) была закреплена за третьим департаментом, четвертый департамент должен был ведать военными делами. Все эти департаменты территориально располагались в столице Российской империи — Санкт-Петербурге.

Еще два сенатских департамента были размещены в Москве и выполняли функции, аналогичные двум первым петербургским департаментам. Но уже через 12 лет после реформы Н. И. Панина сфера деятельности Сената как государственного органа была ограничена только судебной сферой. После министерской реформы (замены коллегий на министерства) в 1802 г. за Сенатом была институционально закреплена роль ключевого судебно-надзорного органа. Несмотря на сужение сфер полномочий, к середине XIX в. Сенат в организационном плане непомерно разросся, в частности, в его состав входил ряд общих собраний, несколько специальных учреждений и 12 департаментов различного характера. Все эти структуры не представляли собой монолитного государственного органа и были объединены только общим руководством генерал-прокурора. В свою очередь каждый департамент возглавлялся обер-прокурором и состоял из нескольких сенаторов.

Во второй половине XIX в. некоторые, прежде всего апелляционные департаменты были упразднены, но зато в структуре Сената появился высший политический суд Российской империи (Особое присутствие).

Все эти структурные изменения были связаны с судебной реформой Александра II и подъемом революционного движения в стране. XX в. Сенат встретил в составе 6 департаментов, в том числе судебного, герольдии и кассации, 3 общих собраний, 5 соединенных присутствий департаментов, Особого присутствия и Высшего дисциплинарного присутствия. Впоследствии, в 1906 г., вышеописанная структура была дополнена Верховным уголовным судом, в сферу компетенции которого входило судопроизводство по делам о преступлениях, совершенных чиновниками. Февральская революция 1917 г. и упразднение монархии отразились на Сенате ликвидацией Верховного уголовного суда и Особого присутствия.

Полностью Сенат был упразднен 22 ноября 1917 г. пришедшими к власти большевиками, стремившимися полностью разрушить государственную машину прежнего режима.

**Синод** — термин, в первоначальном своем значении означавший в ряде христианских церквей (прежде всего православной и протестантской) собрание высших духовных лиц (*synodos* в переводе греческого — «собрание»).

Применительно к отечественной истории данный термин более известен в качестве названия высшего государственного органа управления Русской православной церковью в Российской империи. Синод как политико-управленческий институт был создан в России при Петре I в 1721 г., таким образом, в стране было окончательно упразднено патриаршество (до этого в течение 21 года существовала должность местоблюстителя патриаршего престола). Синод возглавлялся обер-прокурором, первым на этот пост был назначен местоблюститель патриаршего престола Стефан Яворский.

Новый орган был уполномочен давать распоряжения, связанные с молитвами и церковной обрядностью, истолковывать церковные нормы, заведовать имуществом церкви и церковными тюрьмами, назначать и увольнять церковных должностных лиц, ведать церковной цензурой, борьбой с раскольниками и еретическими группировками и судом над представителями духовенства.

Именно Синод имел статус высшей инстанции по решению вопросов, связанных с бракоразводными делами и браками между родственниками.

Стоит отметить, что именно с учреждением Синода Русская православная церковь превратилась из субъекта политики в ее объект, по сути ее политическое влияние было сведено на нет. Упразднение Синода как одного из высших государственных органов произошло осенью 1917 г. с приходом к власти в стране партии большевиков.

Своеобразное возрождение Синода произошло в рамках самой церкви после восстановления патриаршества в России в 1917 г., с того времени Синод представлял собой совещательный церковный орган при русском патриархе, состоящий из высших иерархов церкви.

**Славянофилы** — представители славянофильства, течения русской политической мысли середины XIX в., обуславливающего не-

обходимость развития России по своему собственному, самобытному пути, отличному от пути развития стран Западной Европы. Историю России делили на два периода, точкой раздела для них стали реформы Петра I, которые только навредили стране, сбив ее с самобытного русского пути. К основам русской социально-политической самобытности они относили крестьянскую общину, православие и народную монархию, которая была для них идеальной формой правления. Для народной монархии характерно присутствие в политической системе страны всенародного представительного органа (Земского собора), к мнению которого царь прислушивается при управлении страной.

Суть этой формы правления в том, что царю должна принадлежать сила власти, а народу — сила мнения. Единственное, что их объединяло с западниками — это неприятие современной им российской действительности, прежде всего крепостного права, за отмену которого они выступали так же, как и их интеллектуальные оппоненты. Основные представители: А. С. Хомяков, Ю. Ф. Самарин, И. С. Аксаков, К. С. Аксаков и многие др.

**Хованщина** — распространенное название стрелецкого бунта 1682 г., который был инспирирован царевной Софьей с целью полного устранения от власти семьи Нарышкиных. Название бунт получил от фамилии главы Стрелецкого приказа Ивана Хованского, который принял сторону Софьи и руководил восставшими стрельцами, но к его несчастью бунт был подавлен силами так называемых полков «нового строя», а его, как и следовало ожидать, казнили.

**Ярмарка** — название торгового собрания, устраиваемого в установленном месте и в определенное время, на который народ съезжался продавать и покупать всевозможные товары. Ярмарка как форма организации торговли пришла в Россию из германских земель в XVII в., наиболее известными российскими ярмарками считаются Ирбитская и Макарьевская, где имел место наибольший товарооборот.

## РОССИЯ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX — НАЧАЛЕ XX В.

**Басмачи** — участники вооруженных бандформирований, которые активно действовали на территории Средней Азии в первой трети XX в.

Вплоть до 1917 г. басмачи представляли собой простых разбойников, сбивавшихся в крупные банды для совершения налетов (что подтверждается языковыми корнями слова «басмач», которое в переводе с тюркского означает «налетать» или «налетчик»), но со временем они стали позиционироваться как борцы с колониальной политикой царизма в Средней Азии и защитники бедных дехкан, т. е. среднеазиатских крестьян. Антирусская направленность басмачества была связана с тем, что по сути единственным препятствием для их преступного беспредела и была русская администрация вместе с полицией и армией.

Отсюда и идут корни националистического характера формирований разбойников пустыни, который имел больше корыстное происхождение и вряд ли был сильно связан с возросшим национальным самосознанием разбойников пустыни. События февраля и октября 1917 г. существенно изменили ситуацию в Среднеазиатском регионе: на фоне общей дестабилизации беки и баи (местные феодалы) вместе с мусульманским духовенством развернули борьбу с властью большевиков, которая сразу приняла вооруженные формы, в качестве своей главной силы беки и муллы использовали именно банды басмачей.

Стоит отметить, что число членов басмаческих банд в после-революционное время существенно возросло, во главе встали среднеазиатские феодалы, а мусульманское духовенство активно оказывало моральную поддержку их формирований, призывая к борьбе с гяурами, т. е. неверными. Сложные социально-экономические условия жизни простого народа Средней Азии толкали дехкан в басмачи. Крупнейшие басмаческие банды могли насчитывать свыше 5 тыс. всадников, многим из них оказывалась как финансовая, так и консультационная помощь со стороны британской армии и разведки. Имели место и крупные операции объединившихся банд басмачей, проводившиеся силами десятков тысяч сабель при пулеметах и артиллерии.

Широкомасштабное привлечение регулярных красноармейских частей, проведение активной разъяснительной работы с местным населением позволило советской власти ликвидировать большую часть басмаческих банд, а их остатки вытеснить за границы Советского Союза. При этом еще до середины 1930-х гг. недобитые басмачи будут объединяться в малочисленные банды и, подзакорываемые британцами, устраивать провокации на советско-афганской границе.

**Большевизм** — название политического учения и движения, которое появилось в 1903 г. в результате приложения марксистских идей на российские реалии общественно-политического и экономическую характера.

Происхождение термина связано со 2-м съездом Российской социал-демократической рабочей партии, состоявшимся в 1903 г. На этом съезде социал-демократическая партия раскололась на две части в ходе спора о характере членства в партии, основах ее внутренней организации и выборе революции или эволюции в качестве средства достижения поставленной политической цели.

Одна группа, сформировавшая вокруг В. И. Ленина (Ульянова), выступала за создание политической партии, которая должна быть построена на принципе демократического централизма, с активным и фиксированным членством, а также за революционное переустройство российского общества на началах социализма. Вторую сформировавшуюся группу возглавляли Ю. О. Мартов (Цедербаум) и некоторые другие крупные партийные деятели, ее представители отстаивали идею трансформации социал-демократической партии с менее строгим форматом членства и внутренней организации и считали допустимым только эволюционный путь прихода от капиталистического к социалистическому обществу.

На последовавших на этом же съезде выборах в состав руководящих органов партии представители группы Ю. О. Мартова взяли меньше мест, чем единомышленники В. И. Ленина, последних в связи с этими результатами и стали называть большевиками. Идеино-теоретическую основу большевизма составили марксизм и впоследствии ленинизм, т. е. идеи, выдвинутые В. И. Лениным.

Положения учения К. Маркса и Ф. Энгельса, которые разрабатывались для реалий Западной Европы с ее развитой промышленной индустрией и многочисленным пролетариатом, в политико-экономической концепции большевизма были трансформированы Лениным и некоторыми другими теоретиками партии в соответствии с отечественной политико-экономической реальностью, для которой было характерно наличие многочисленных феодальных пережитков и преимущественно аграрный характер экономики и общества. Большевизм как течение русской политической мысли развивался неразрывно с политической практикой партии большевиков и с учетом богатого опыта мирового революционно-



го движения и ранее существовавших в Российской империи народнических организаций.

Важная особенность большевизма заключалась в том, что если марксизм создавался в период развитого капитализма, то ему приходилось бороться уже с империализмом, скачкообразно установившемся в России. Именно большевики создали так называемую партию нового типа, отличную от политических партий рабочего класса II Интернационала.

Партия большевистского типа с момента своего формирования учитывает тот факт, что создается для организации и руководства социальной революции, которая завершится обязательным установлением диктатуры пролетариата в качестве неотъемлемого этапа на пути к построению социалистического общества. По мнению лидеров большевиков, их партия должна была взять на себя роль передового отряда рабочего класса в России и направить всю мощь отечественного пролетариата против царизма, на свершение социалистической революции. В связи с этим Ленин, внимательно проанализировав цель и задачи партии, комплекс возможных методов и условия деятельности, настойчиво предлагал выстроить внутрипартийное управление на основе принципа демократического централизма, при жесткой регламентации вопросов членства в партии, неотъемлемым условием которого, по мнению Ленина, является активное участие в деятельности партийных организаций различного уровня. Таким образом, большевикам, которые своей главной целью видели свершение социалистической революции и приход к власти в стране, удалось сформировать партию профессиональных революционеров, доказавшую свою политическую эффективность в ходе событий 1917 г.

Большевики ни в коем случае не желали идти на искренний компромисс с какими-либо другими политическими движениями и течениями. Для них было характерно отрицание идей либеральных народников, неприятие положений «легального марксизма» и «экономизма», идеологии меньшевиков, представлявших правое крыло российской социал-демократии, анархистов, эсеров, а тем более капиталистически ориентированных октябристов, кадетов и различных политических партий буржуазно-националистического характера. Большевики всегда стояли на позициях ярко выраженного интернационализма в сфере взаимоотношений с пролетариатом зарубежных стран, что было неразрывно связано с присутствием

большевизму в начальный период его развития идеями мировой революции, ликвидации капитализма и социалистического переустройства всего мира.

Для победы социалистической революции представители партии большевиков готовы были на многое, например, в ходе Первой мировой войны 1914—1918 гг. их партия стала единственной в стране политической силой, выдвинувшей лозунг поражения своего правительства и последующего перерастания империалистической войны в революцию и гражданскую войну на территории России. Большевики были активными участниками Первой русской буржуазно-демократической революции 1905—1907 гг., буржуазно-демократической революции февраля 1917 г. и стали ведущей политической силой Октябрьской социалистической революции 1917 г., которую и инициировали. С целью завоевания власти в стране, установления диктатуры пролетариата партия большевиков аккумулировала против Временного правительства негативную энергию многих слоев российского общества, а именно: рабочего класса, крестьянства, требовавшего земли, и этнических общностей, которые требовали свободы национального самоопределения.

Октябрь 1917 г. ознаменовался победой социалистической революции и установлением диктатуры пролетариата на части территории страны, с этого момента в России начали строить социалистическое общество. Таким образом, первую программу партии большевиков, принятую в 1903 г., можно было считать выполненной.

Впоследствии большевистские взгляды на социалистическое переустройство общества были реализованы в рамках политики военного коммунизма, осуществлявшейся советским государством в 1919—1921 гг., и после своего провала замененной новой экономической политикой (НЭП).

Партия большевиков стала признанным лидером революционной организации рабочего класса по всему миру, что обуславливалось ее желанием совершить мировую революцию. Со временем лидеры партии большевиков откажутся от идеи мировой революции, заменив ее утверждением о возможности построения социализма в одной отдельно взятой стране, многочисленные предпосылки этого описал Ленин в своих последних работах.

С конца 1920-х гг. и по 1956 г. в теоретическую основу большевизма наряду с трудами Маркса, Энгельса и Ленина включали

и работы И.В. Сталина. Свою организационную форму большевизм обрел в 1903 г., после 2-го съезда РСДРП, когда была фактически создана РСДРП (б) — Российская социал-демократическая рабочая партия (большевиков), хотя официально это было закреплено только в ходе работы 7-й партийной конференции, которая проходила в апреле 1917 г. Март 1918 г. ознаменовался для РСДРП (б) переименованием в Российскую коммунистическую партию (большевиков), — РКП (б).

В декабре 1925 г. партия снова сменила название, став Всесоюзной коммунистической партией (большевиков), или ВКП (б). На XIX съезд в 1952 г. на смену ВКП (б) пришла Коммунистическая партия Советского Союза (КПСС), в идейно-теоретическом плане основанная на коммунистической идеологии, впоследствии дополненной идеологией развитого социализма и ставшая правопреемницей большевистской партии.

**Бунд** — название политической партии мелкобуржуазно-националистической ориентации, созданной представителями еврейского населения западной территорий Российской империи.

Стоит отметить, что в переводе с идиша бунд означает «союз», полное название рассматриваемой политической организации — Всеобщий еврейский рабочий союз в Литве, Польше и России. Социальный состав — преимущественно ремесленники еврейского происхождения.

Учредительный съезд Бунда проходил в сентябре 1897 г. в Вильно, куда съехались представители большинства еврейских социал-демократических групп. В период с 1897 по 1901 г. Бунд придерживался социал-демократических идей и даже имел статус автономной организации в составе Российской социал-демократической партии, который приобрел на ее первом съезде в марте 1898 г.

Впоследствии, став довольно рьяно бороться против государственной дискриминации еврейского населения, бундовцы стали все больше выражали националистические идеи, что отдалило их от РСДРП.

К числу центральных печатных органов Бунда можно отнести газету «Идишер Арбертер» («Еврейский рабочий»), котоую в Женеве издавал заграничный комитет Бунда, и «Арбертер Штими» («Голос рабочего»), нелегально издававшуюся на территории Российской империи. Из-за идеологических и организационных раз-

ногласий бундовцы покинули РСДРП, но в 1906 г. на 4-ом съезде партии снова оказались в рядах социал-демократов.

В период Первой Мировой Войны 1914—1918 гг. для бундовцев были характерны социал-шовинистические идеи, а когда произошла Февральская революция 1917 г., они встали на позиции лояльного отношения к политике Временного правительства и осуждения стремления совершить социалистическую революцию.

Когда свершилась Октябрьская революция 1917 г., бундовцы сначала требовали создания правительства коалиционного характера, а затем, после своего 8-го съезда, встали на откровенно антисоветские позиции. Многие деятели Бунда в годы Гражданской войны в России покинули страну, в эмиграции большая часть бундовцев переосмыслила свое отношение к Советской власти (из-за безвыходности своего положения) и на 13-й конференции Бунда, проходившей в Минске в марте 1921 г., заявили о своем вхождении в Российскую коммунистическую партию большевиков на общих основания. Таким образом, Бунд в 1921 г. как самостоятельная политическая организация прекратил свое существование.

**Государственная дума** — название высшего законодательного органа сначала Российской империи, а затем Российской Федерации, действующего в период с 1906 по 1917 г. и с 1994 г. по настоящее время. Созданию Государственной думы с законодательными полномочиями предшествовало появление так называемой Булыгинской думы (названа по фамилии министра внутренних дел А. Г. Булыгина, разработавшего проект по ее созданию) с законосовещательными полномочиями.

Оба вышеуказанные органа были плодом Первой русской буржуазно-демократической революции 1905—1907 гг. Император и его окружение в целях успокоения ситуации в стране пошли на создание Булыгинской думы, но под давлением революционного движения, достигшего апогея в период Всероссийской политической стачки октября 1905 г., вынуждены были издать известный Манифест 17 октября 1905 г., где не только даровались основные гражданские права и свободы, но и содержалось обещание учредить Государственную думу именно с законодательными полномочиями.

Стоит отметить, что для названия высшего законодательного органа страны решено было использовать именно слово «дума»,

что подчеркивало связь с прошлым Россией, преемственность политической системы (вспомните законосовещательную Боярскую думу при русских царях). В целях реализации данного народу обещания царь Николай II подписал закон о выборах в Государственную думу, изданный 11 декабря 1905 г. Данный нормативно-правовой акт закрепил куриальную систему выборов, которая была характерна и для Булыгинской думы, с некоторыми, но довольно существенными, изменениями.

В частности был расширен состав городской курии избирателей, а к ранее существовавшим городской, землевладельческой и крестьянской куриям добавлена рабочая курия. Установленные этим законом выборы можно характеризовать как невсеобщие, неравные и непрямые.

Они не были всеобщими, так как к участию в выборах не допускались люди, не достигшие возраста 25 лет, лица женского пола, представители некоторых национальных меньшинств, а также лица, находящиеся на действительной воинской службе. Выборы не были прямыми, ибо действовала куриальная система выборщиков: каждая курия от определенного числа избирателей выдвигала выборщиков.

По одному выборщику шло от 2 тыс. землевладельцев, от 4 тыс. горожан, от 30 тыс. крестьян и от 90 тыс. рабочих. В этом распределении выборщиков проявился и неравный характер выборов в Государственную думу Российской империи.

Срок полномочий избираемых в Государственную думу парламентариев составлял 5 лет. Первые выборы в Государственную думу состоялись в феврале-марте 1906 г., по их итогам была созвана I Госдума в составе 478 депутатов (179 кадетов, 63 автономиста, 16 октябристов, 97 трудовиков, 18 социал-демократов и 105 беспартийных), первым председателем российского парламента (спикером) стал представитель партии конституционных демократов С. А. Муромцев. Стоит отметить, что полномочия Госдумы были существенно ограничены преобразованием Государственного Совета в верхнюю палату парламента с наделением его права наложения вето на решения, принятые нижней палатой.

Также дума не могла изменить основные государственные законы (редакция 23 апреля 1906 г.). До революции 1917 г. в Российской империи последовательно действовали четыре Государ-

ственные думы, из них только 3-я отработала весь положенный ей пятилетний срок.

После роспуска Государственной думы 25 февраля 1917 г. на ее основе был создан Временный комитет Государственной думы, впоследствии преобразованный во Временное правительство. Вновь Госдума была возрождена только в 1993 г., когда на всенародном референдуме 12 декабря 1993 г. была принята ныне действующая Конституция Российской Федерации, по которой нижней палатой российского парламента является Государственная Дума РФ в составе 450 депутатов, избираемых на всенародных, равных, прямых выборах при тайном голосовании сроком на 4 года. Выборы в нее проходили в этот же день, Госдума 1-го созыва (или V Государственная дума) работала в 1994—1995 гг. В дальнейшем думы работали по 4 года, последние выборы в нижнюю палату отечественного парламента (5-й созыв) состоялись в декабре 2007 г.

**Зубатовщина** — распространенное в отечественной историографии название тактики борьбы с революционным движением в рабочей среде, которую разработал и активно внедрял С. В. Зубатов, возглавлявший сначала Московское охранное отделение (1896—1902 гг.), а затем Особый отдел департамента полиции (1902—1903 гг.).

Суть «зубатовщины» заключалась в создании легальных рабочих организаций, которые посредством внедренных агентов полностью контролировались полицией. Наиболее известным агентом «зубатовщины» является петербургский священник Гапон, подло выведший народ на демонстрацию в день Кровавого воскресенья 9 января 1905 г.

**Казачество** — название военного сословия полупривилегированного характера, существовавшего в Российской империи XVIII — начала XX в. и постепенно возрождающегося в современной России в качестве уникальной этнокультурной общности. Казаки ведут свою историю от так называемых вольных людей, которые были свободны от тягла и работали по найму на всевозможных промыслах или же стояли на страже русских границ.

Основу казачества в то время составляли служилые казаки, подразделявшиеся в зависимости от места постоянной дислокации на городовых или полковых и станичных или сторожевых. Защищая города и сторожевые посты на окраинах российского

государства они получали от власти как жалование, так и землю на условиях поместного владения. По социальному положению они были близки к таким группам, как стрельцы и пушкари. В XVIII в. часть казаков стала однодворцами, т. е. была переведена в состав податного сословия, а вторая часть составила многочисленные казачьи войска (Оренбургское, Сибирское и ряд других).

Стоит отметить, что если до XVIII в. основной формой организации жизни казаков была казачья община, то уже при Петре I эти общины были преобразованы в иррегулярные казачьи войска и переданы под контроль военного ведомства. Автономия казачества в сфере управления (знаменитая казачья вольница) постепенно уходила в прошлое, но казачество все равно находилось в более благоприятном положении, чем крепостные, да и черносошные крестьяне, чем и объясняется его высокий уровень лояльности к царской власти.

В начале XX в. общая численность казачьего сословия в России составляла свыше 4,4 млн человек, на военной службе состояло свыше 285 тыс. казаков, объединенных в 11 казачьих войск: Амурское, Астраханское, Донское, Забайкальское, Кубанское, Оренбургское, Семиреченское, Сибирское, Терское, Уральское и Уссурийское, а также в созданные в 1917 г. Енисейское казачье войско и Якутский казачий полк. Казаки в качестве иррегулярной конницы принимали участие почти во всех войнах России, в ходе которых зарекомендовали себя как храбрые и умелые воины, надежно прикрывали рубежи страны, активно участвовали в освоении новых территорий, стояли на страже общественного порядка в стране вместе с полицией и жандармерией.

Когда в России развернулась гражданская война, казачье сословие в большинстве своем подержало контрреволюционные силы, наряду с офицерами и юнкерами составив основу многих белогвардейских формирований, а многие казачьи атаманы и генералы стали довольно известными деятелями белого движения (Дутов, Семенов и многие другие). После победы большевиков в Гражданской войне на казачество обрушились репрессии, многие из которых были связаны не с их активным участием в этой войне, а с тем сопротивлением, которое они оказывали новым порядкам, вводимым большевиками на их землях.

В советское время культурное своеобразие казачества проявлялось только в пределах его непротиворечия социалистическим

ценностям. В современной России идет процесс постепенного возрождения казачества как уникальной социальной общности, являющейся неотъемлемой частью отечественной истории и культуры

**Черносотенцы** — название участников политических организаций крайне правого толка, сложившихся и активно действовавших в Российской империи в период с 1905 по 1917 г. Этимология слова восходит к словосочетанию «черная сотня», которым на Руси обозначали тягловое посадское население, таким образом праворадикальные организации подчеркивали свою близость к простому русскому народу. Для черносотенных партий, среди которых особенно выделяется «Союз русского народа» и «Союз Михаила Архангела», были характерны монархические идеи, православный радикализм, антисемитизм и великодержавный русский шовинизм.

Черносотенцы прославились своей верностью царскому режиму, контрреволюционным настроем и многочисленными еврейскими погромами, которые часто проходили при молчаливом согласии государства.

## РОССИЯ В XX В.

**Государственный комитет обороны (ГКО) СССР** — название высшего государственного органа чрезвычайного характера, действовавшего в ходе Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. и обладавший неограниченными властными полномочиями на территории Советского Союза в этот непростой для нашей страны период. Решение об его образовании было принято Президиумом Верховного Совета СССР, Центральным Комитетом Всесоюзной Коммунистической партии большевиков и Советом Народных Комиссаров 30 июня 1941 г.

Председателем ГКО стал И. В. Сталин, заместителем — В. М. Молотов, также членами ГКО были К. Е. Ворошилов, Г. М. Маленков, Н. А. Вознесенский, А. И. Микоян и Л. М. Каганович. ГКО подчинялись все государственные структуры, его постановления имели силу законов военного времени. ГКО, в котором каждый член занимался определенным кругом вопросов, руководил как тылом, так и фронтом сражающейся страны, ставил задачи перед гражданскими и военными структурами,



осуществлял общее стратегическое руководство борьбой с агрессором. При ГКО в качестве высшего исполнительного органа по оперативно-стратегическому руководству военными действиями функционировала Ставка Верховного Главнокомандования.

После окончания Великой Отечественной и советско-японской войн ГКО было упразднено, 4 сентября 1945 г.

**Дашнаки** — представители армянской политической партии мелкобуржуазного характера «Дашнакцутюн» (в переводе с армянского — «союз»), созданной в 1890 г. Эта политическая сила отстаивала идею автономии Западной Армении в составе турецкого государства. В период с мая 1918 г. по ноябрь 1920 г. данная партия стояла во главе Армянской республики, проводя откровенно антибольшевистскую политику, пока не была ликвидирована силовым путем как значимая политическая сила.

**Депортация** — термин, обозначающий насильственное переселение народов с их исконных мест проживания на другие территории, которое санкционируется государством и осуществляется при его непосредственном участии. Применительно к истории нашей страны массовые депортации имели место в 1920—1940-е гг. и затронули большое количество народов. Одними из первых в 1920-е гг. были депортированы корейцы Дальнего Востока, большая часть которых попала в Среднюю Азию, депортации были подвергнуты греки и курды, а также некоторые другие народы. Новая волна депортаций пришлась на период Великой Отечественной войны 1941—1945 гг., она затронула крымских татар, калмыков, балкарцев, ингушей, чеченцев, карачаевцев, турок-месхетинцев и немцев Поволжья. Активную роль в ходе депортационных мероприятий играли части войск НКВД и даже общевойсковые подразделения, большое количество хорошо подготовленных и вооруженных войск в тот момент, когда они были нужны фронту для борьбы с немецко-фашистскими захватчиками, отвлекались на по сути на борьбу с мирными жителями, хотя действительно были и многочисленные банды, в которые сбивались бывшие приспешники фашистов, националистически настроенные элементы и всевозможные маргиналы. Впоследствии, в 1989 г., советское государство официально признало незаконный характер депортации вышеуказанных народов, само же возвращение их на исконные места проживания началось еще в период правления Н. С. Хрущева.

**Директория** — название универсального органа управления коллективного характера, как правило, носящего временный и чрезвычайный характер и действовавшего в России в период с 1 по 25 сентября 1917 г. Она была сформирована после подавления Корниловского мятежа, возглавлялась премьер-министром Временного правительства А. Ф. Керенским и обладала широчайшими властными полномочиями. С созданием 3-го коалиционного Временного правительства Директория была упразднена. Стоит отметить, что уже в ходе Гражданской войны в России в Уфе был создан контрреволюционный орган власти, получивший название Уфимской директории.

**Диссидентство** — термин, которым принято обозначать феномен присутствия в обществе группы людей, который не согласны с господствующей в обществе политической идеологией или вероисповеданием и активно противостоят всеобщему насаждению господствующий политико-культурных или религиозных ценностей.

Диссидентство представляет собой идеологию несогласных с курсом большинства, которое готово различными способами отстаивать право на плюрализм. В Советском Союзе диссидентское движение активно развивалось в 1950—70-е гг., советские диссиденты критиковали сталинизм, требовали серьезных экономических преобразований, создания правового государства, уважения прав человека и демократических ценностей.

Диссидентство в основном носило неофициальный характер, крамольные по тем временам идеи распространились через так называемый самиздат (сеть распространения неодобренных цензурой литературных и публицистических произведений в перепечатанном и переписанном виде через знакомых и друзей) и в ходе дружеских посиделок. Советское государство с переменным успехом вело борьбу с диссидентами, многие из которых были высланы за пределы Советского Союза. Именно преследование диссидентов по-прежнему ставится в вину советскому государству и КПСС представителями нашей и зарубежной либеральной общественности, хотя масштабы этого преследования, как правило, существенно преувеличены.

**Добровольческая армия** — название одного из самых многочисленных и боеспособных белогвардейских вооруженных формирований, которые создавались генералами Антоном Ивановичем Деникиным, Михаилом Васильевичем Алексеевым и Лав-

ром Георгиевичем Корниловым из числа офицеров и юнкеров, изъявивших добровольное желание сражаться с большевиками. В дальнейшем, Добровольческая армия была вынуждена использовать и принудительную мобилизацию для пополнения своих рядов, но все равно именно ее личный состав продолжал характеризоваться наиболее высоким уровнем благонадежности бойцов. Наибольших успехов в борьбе с большевиками армия достигла в 1919 г. под руководством Деникина, но в итоге была разгромлена в марте 1920 г. много раз превосходящими ее по численности красными частями, возглавляемыми Михаилом Васильевичем Фрунзе, часть бывших бойцов Добровольческой армии после этого ушла в Крым, где влилась в ряды армии Врангеля, а сам Деникин, сдав титул Верховного правителя России, эмигрировал.

**Индустриализация** — активный процесс создания мощного промышленного комплекса в Советском Союзе в конце 1920-х—1930-х гг. Приоритетным направлением развития отечественного производственного комплекса в рамках индустриализации была выбрана тяжелая промышленность, в частности предприятия группы А, ориентированные на производство средств производства. Развитие тяжелого машиностроения, наряду с созданием развитого военно-промышленного комплекса, должно было сократить до минимума разрыв с западноевропейскими странами и обеспечить максимальную автономность СССР на случай масштабного военного конфликта со странами капиталистического лагеря. Индустриализация проводилась в рамках специальных пятилетних планов (пятилеток), которые выполняли за четыре года, характеризовалась высокими темпами развития производственного потенциала, появлением совершенно новых для нашей страны отраслей промышленности, но довольно высокие показатели были достигнуты во многом благодаря «перекосу» в сторону группы А (группа Б так и осталась в нашей стране значительно менее развитой) и использования внеэкономических методов изыскания средств на стройки пятилетки, в частности, выкачивания средств из деревни посредством коллективизации.

**Коллективизация** — процесс преобразований советского села, посредством раскулачивания и объединения крестьянских хозяйств в производственные коллективы (колхозы — коллектив-

ные хозяйства), неразрывно связанный с превращением ранее частной собственности крестьян в общественную, коллективную. Суть раскулачивания заключалась во всевозможных репрессиях (экономических, административных и физических) в отношении наиболее зажиточной части крестьянства, в которую включили не только собственно кулаков, но и так называемых середняков и подкулачных, которые фактически должны были быть отнесены к разряду деревенской бедноты.

**Комитеты бедноты (комбеды)** — название специальных территориальных организаций, в которые объединялись представители деревенской бедноты. На данные организации согласно декрету Совета Народных Комиссаров «Об организации и снабжении деревенской бедноты» возлагались функции помощи продовольственным отрядам и местным советам в деле проведения продразверстки (как правило, показывали, где и у кого спрятан хлеб), а также распределения помещичьих земель и инвентаря. Просуществовали недолго, большая часть комбедов была распущена к началу 1919 г., но успели оставить о себе дурную память.

**Корниловщина** — распространенное в отечественной историографии название попытка государственного переворота, предпринятая 25—31 августа 1917 г. генералом Л. Г. Корниловым и верными ему войсками с целью отстранения от власти ставшего к тому времени совершенно недееспособным Временного правительства и прекращения революционного брожения в стране. Генерал Корнилов, занимавший с июля 1917 г. пост Верховного главнокомандующего, 25 августа отказался подчиняться премьер-министру А. Ф. Керенскому и двинул верные ему части (кавалерийский корпус, Туземную конную дивизию и некоторые др.) на Петроград, но все его планы оказались сорванны усилиями большевиков, рабочих-железнодорожников и бойцов Красной гвардии. Роль большевиков в подавлении мятежа объясняется их глубокой заинтересованностью в политической нестабильности в стране, которая, безусловно, ушла бы в прошлое с установлением военной диктатуры Лавра Корнилова. Лидера мятежа взяли под арест, с началом Гражданской войны в России ему удалось бежать на юг страны, где он стал одним из организаторов белого движения и погиб в боях с революционными частями.

**Красная гвардия** — название вооруженных отрядов милицейского характера, которые формировались преимущественно из представителей рабочего класса для охраны общественно порядка и защиты завоеваний Февральской, а потом и Октябрьской революций 1917 г. Первые красногвардейские отряды были созданы уже в марте 1917 г., а к событиям октября 1917 г., в которых красногвардейцы приняли самое активное участие, их численность достигала 200 тыс. бойцов. Именно отряды Красной гвардии стали одной из основ для формирования в феврале-марте 1918 г. Рабочее-крестьянской Красной армии.

**Мусаватисты** — представители азербайджанской политической партии буржуазно-националистической ориентации «Мусават» (в переводе с азербайджанского — «равенство»), созданной в Баку в 1911 г. и занимавшей антибольшевистские позиции в годы Гражданской войны. Также как и армянские дашнаки, азербайджанские мусаватисты существовали как реальная политическая сила в 1920-е гг.

**Новая экономическая политика (НЭП)** — название социально-экономической политики, которую проводило советское государство в период с 1921 по 1929 г. Решение о переходе к новой экономической политике, принятое на X съезде Российской Коммунистической партии большевиков в марте 1921 г., означало переход от административно-командного, внеэкономического стиля руководства народным хозяйством к экономическим методам его управления. Для новой экономической политики были характерны такие основные черты, как замена продразверстки продналогом (натуральным налогом), легализация аренды земли и наемного труда на селе, свобода торговли, децентрализация управления промышленностью и перевод предприятий на хозрасчетную систему, приватизация вместо национализации, возможность аренды предприятий частными лицами и организации концессий, вольнонаемный характер труда при дифференцированной зарплате, выплачиваемой в денежной форме, а также планирование экономического развития (план), которое должно было бы корректировать в нужном русле действия рыночных механизмов. В рамках НЭП советская власть взяла довольно прогрессивный курс на создание в стране многоукладной экономики и относительно свободного рынка, но некоторая непоследовательность проводимой экономической политики наряду с недовольством

ряда социальных слоев, которые в годы Гражданской войны сражались совершенно за иные идеалы, и желанием руководства получить высокие темпы экономического роста в кратчайшие сроки и в нужных сферах привели к тому, что после нескольких кризисов в целом довольно успешная новая экономическая политика была отменена.

**Продовольственные отряды (продотряды)** — название специальных вооруженных отрядов из рабочих и деревенской бедноты, которые формировались Народным комиссариатом продовольствия и его уполномоченными органами на местах, фабзавкоммами, профсоюзами и местными советами с целью проведения их силами продразверстки на селе в тесном взаимодействии с местными органами советской власти и комбедами

**Продразверстка** — название системы сельскохозяйственной продукции, применявшейся в годы военного коммунизма во исполнение политики продовольственной диктатуры. Впервые продразверстку применила не советская власть, а правительство императорской России в 1916 г., когда шел третий год Первой мировой войны. При планировании сбора сельскохозяйственной продукции по деревням план этого сбора развертывался на каждый уезд, волость, селение и крестьянский двор, посредством чего за закреплялась необходимая минимальная норма сдачи продуктов от двора, села и т. д. При проведении продразверстки у крестьян по твердым, установленным государством ценам забирали все имеющиеся излишки сельскохозяйственной продукции, оставляя лишь незначительную часть для использования в личных и хозяйственных целях. За своевременное и эффективное проведение продовольственной разверстки отвечали центральные и местные органы Народного комиссариата продовольствия, продотряды и комбеды, а также местные органы советской власти.

**Совет Министров СССР** — название высшего органа исполнительной власти Советского Союза с 1946 г. Формирование его происходило на 1-й сессии очередного созыва Верховного Совета СССР. Состав: председатель, первые заместители председателя, заместители председателя, министры СССР, председатели Государственных комитетов Совета Министров СССР, председатель комитета Государственной безопасности при Совете Министров СССР (с 1954 г.), а также главы ряда центральных органов госу-

дарственного управления. Сфера компетенции Совета Министров СССР была совершенно обычной для данного типа государственных органов. Совет Министров СССР в качестве высшего исполнительного органа просуществовал вплоть до распада Советского Союза в 1991 г.

**Совет Народных Комиссаров (СНК)** — высший орган исполнительной власти сначала в Советской России, затем в СССР, его союзных и автономных республиках. СНК был создан решением II Всероссийского съезда Советов: первый состав СНК имел коалиционный характер, а его председателем единодушно был избран В. И. Ленин. Он же был первым председателем СНК СССР, созданного в июле 1923 г. Конституция СССР 31 января 1924 г. определяла порядок образования СНК через постановления Центрального исполнительного комитета СССР, в свою очередь СНК союзных и автономных республик формировались постановлениями соответствующих ЦИК. «Сталинская» Конституция (5 декабря 1936 г.) изменила этот порядок: СНК стал формироваться Верховными Советами соответствующего уровня. СНК объединял общесоюзные и союзно-республиканские народные комиссариаты (аналоги современных министерств — т. е. высшие органы исполнительной власти, сформированные по отраслевому принципу), именно их работу и был призван направлять СНК. К сфере ведения СНК относилось обеспечение общественного порядка и безопасности, выполнение народно-хозяйственного плана, исполнение государственного бюджета, регулирование кредитно-денежной системы и осуществление общего руководства дипломатической деятельностью.

**Учредительное собрание** — название всероссийского представительного учреждения, которое было созвано по итогам выборов, проходивших на основе всеобщего избирательного права (впервые в отечественной истории) с 12 ноября по начало декабря 1917 г. в рамках 39 избирательных округов (всего же их 79), с целью решения будущей судьбы России, прежде всего выбора формы правления и разработки проекта Конституции нового российского государства. Большевики, находившиеся по сути в то время у власти в стране, сознательно пошли на созыв Учредительного собрания, стремясь посредством него легализовать результаты октябрьского переворота, но результаты выборов их разочаровали, так как большевистская партия получила только

24% голосов, в то время как социал-революционеры (эсеры) получили 58%, оставшиеся голоса достались кадетам и ряду политической партии буржуазной ориентации. Такие результаты явно не входили в планы В. И. Ленина и его соратников, но помешать открытию собрания они не решились, видно лелея надежду на то, что в ходе заседаний удастся склонить чашу весов в свою пользу. Первое и последнее заседание Учредительного собрания было открыто утром 5 января 1918 г., местом проведения стал Таврический дворец, расположенный в Петрограде. На заседании присутствовало 410 делегатов, при том что избранно было 715. Большинство присутствовавших на заседании делегатов относились к правым эсерам. Председателем заседания избрали лидера эсеров В. М. Чернова. Конфликт между большевиками и левыми эсерами, с одной стороны, и правыми эсерами и остальными делегатами, с другой стороны, наметился с самого начала заседания, когда большевики предложили делегатам собрания принять Декларацию прав трудящегося и эксплуатируемого народа, которая была зачитана присутствующим самим председателем Всероссийского Центрального исполнительного комитета (ВЦИК) Я. М. Свердлов. Но так как фактически данная декларация предлагала Учредительному собранию безоговорочно признать советскую власть и основы социалистического переустройства российского общества, большинство делегатов просто отказалось обсуждать данный документ, в свою очередь большевики и левые эсеры в знак протеста покинули зал заседания. Собрание продолжило свою работу, так и не подтвердив легитимности Совета Народных Комиссаров как высшего органа исполнительной власти страны и не признав первые советские декреты, зато 6 января Учредительное собрание приняло постановление, по которому Россия провозглашалась демократической федеративной республикой. Дальнейшая работа Учредительного собрания была прервана караулом, состоящим из матросов во главе с А. Г. Железняковым, убедительно попросившим делегатов покинуть Таврический дворец, на дверях которого утром был вывешен декрет ВЦИК о роспуске Учредительного собрания, который и увидели пришедшие на заседание якобы после «перерыва» законные народные избранники. Работа Учредительного собрания давала шанс российскому обществу найти социально-политический компромисс, решить вопросы будущего социально-политического устройства мирным путем, не ставая на



кровавый путь Гражданской войны и взаимного террора, но большевики решили обойтись и без всероссийского представительного органа в решении важнейших вопросов, последствия чего не заставили себя долго ждать.

**Военный коммунизм** — названием социально-экономической политики, которую проводило советское государство в период активной фазы Гражданской войны в России 1918—1920 гг. Для политики военного коммунизма были характерны такие основные черты, как национализация всей промышленности и сверхцентрализованное управление ею («главклизм», так как были созданы десятки главных комитетов, главков), всеобщая трудовая повинность, натуральная и уравнительная оплата труда, запрет частной торговли и продразверстка. Политика военного коммунизма во многом отражала представления большевиков о социалистическом будущем, когда все товарно-денежные отношения будут сведены на нет, а капиталистический элемент окончательно вычеркнут из жизни, пусть даже и насильственным путем. Будучи эффективным инструментом мобилизации ресурсов для победы в Гражданской войне, эта политика была совершенно провальной в перспективе строительства социалистического общества, именно этим и был обусловлен глубокий политико-экономический кризис 1920—1921 гг. в Советской России и переход к новой экономической политике.

# **ВСЕМИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ**



# ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

## КАРТА

**Карты** — это обобщенное, уменьшенное, условно-знаковое изображение Земли или других планет, небесной сферы, построенное в масштабе и проекции. На некоторых типах карт изображают все природные объекты: холмы, реки и побережья. Хотя существуют и иные карты, например, карты погоды, политические карты.

Первая географическая карта мира была создана в Древней Греции примерно 2500 лет назад. Ее нарисовал ученый Анаксимандр. В центре карты он изобразил Грецию, а вокруг — все остальные земли, которые были известны тогда грекам.

**Карты погоды** — такие карты дают подробную картину погодных условий согласно наблюдениям метеорологических станций.

На них наносятся символы, обозначающие температуру, силу, а также направление ветра. Длинными изогнутыми линиями, изобарами или изолиниями, соединяют точки с одинаковым давлением воздуха. С помощью изобар прогнозируют погоду.

**Составление карт** — приблизительный план местности можно изобразить по памяти, но составление точных карт является очень сложной работой.

В прежние время картографическую съемку делали на земле, устанавливая положения объектов по законам геометрии. Но теперь картографам очень помогают фотоснимки, которые делают искусственные спутники. Наиболее быстрый способ построить карту территории — сфотографировать ее с самолета.

Качественный аэрофотоснимок покажет то, на фиксирование чего при наземной съемке необходимо потратить целые месяцы. В наши дни воздушные съемки — один из самых распространенных методов составления карт. Вторым по значимости является способ, когда используются фотографии Земли, сделанные с искусственных спутников, вращающихся вокруг нее.

**Картографические проекции** — изображение Земли на плоскости. Наша планета — это шар, поэтому ее невозможно нанести на

плоскую карту без растягивания или вырезания некоторых частей. Картографы должны определить, какие части изобразить точно, и выбрать картографические проекции. В плоской проекции создаются круглые карты частей земного шара.

Конечно, они искажают размеры и форму суши, но зато точно показывают направления. Цилиндрическая проекция способна отразить на карте всю Землю. Ее контуры около экватора точны, но территории рядом с полюсами увеличены. На конических проекциях можно показать лишь часть Земли, но зато, они не искажают ее размеров.

**Компас** — прибор, которым пользовались еще в Китае около 2 тыс. лет назад. Около тысячи лет назад его начали применять в Европе. Во время путешествия в Америку Колумб отметил, что стрелка компаса показывает северное направление не совсем точно.

Выясняя этот факт, ученые установили, что магнитные полюсы земного шара не совпадают с географическими. В Северном полушарии магнитный полюс находится на широте приблизительно  $72^\circ$ , около берегов Северной Америки.

Если конец стрелки компаса показывает на север, то он называется северным. Значит, магнитный полюс в Северном полушарии Земли является южным, поскольку лишь разноименные полюсы магнитов притягиваются.

Таким образом, в Южном полушарии, тоже в стороне от географического Южного полюса, находится северный магнитный полюс. Именно к нему направлен южный конец стрелки компаса.

**Виды карт** — выделяют в зависимости от цели их создания. Геологические карты показывают виды горных пород и основные геологические признаки. На физической карте наносят возвышенности и низменности. На статистических картах штриховкой, точками или изолиниями показывают данные статистики.

## ЛИТОСФЕРА И РЕЛЬЕФ

**Анды** — это самая большая горная система Земли, длина которой составляет около 9000 км. Горы возникли в основном альпийским горообразованием, которое продолжается там

и сейчас. Преобладают складчато-глыбовые структуры. Большую роль в их образовании сыграли разломы, вулканизм, новые поднятия.

Например, по активности вулканических явлений с ними можно сравнить только цепи Юго-Восточной Азии. Анды находятся сразу в шести поясах: экваториальном, двух субэкваториальных, тропическом, субтропическом и умеренном. В этих горах лучше всего на планете можно проследить за взаимосвязью между широтной зональностью и высотной поясностью.

**Аппалачи** — это средневысотные горы, которые имеют сложную древнюю структуру. Их северная часть почти всюду сложена метаморфическими породами преимущественно каледонского возраста.

В мезозое и кайнозое они испытали поднятия. В настоящее время горы представляют цепь изолированных массивов высотой 1000—2000 м, которые разделены широкими тектоническими долинами. Покровное оледенение определило куполообразную форму массивов и корытообразную форму горных долин Северных Аппалач.

Южные Аппалачи построены сложнее. Восточное предгорье Аппалачей — плато Пидмонт имеет высоту до 400 м. Голубой хребет достигает высоты 2036 м (г. Митчелл является высшей точкой Аппалачских гор). Хребты Аппалач уже долин, особенно в восточной части, где последние образуют единую систему Большую Долину.

Этот тип рельефа, называемый аппалачским W, образовался в процессе размывания реками складчатого фундамента. Рельеф Южных Аппалачей в отличие от северных образовался в значительной мере под воздействием эрозионных процессов. В настоящее время Аппалачи, по высоте, а так же и по форме, отличаются от древних Аппалачей.

**Вулканы** — это отверстия, через которые из недр Земли вытекает на поверхность красная горячая магма. Изверженную магму называют лавой.

Временами она неторопливо изливается из трещин, а иногда вулкан извергается сильным взрывом пара, золы, пыли и вулканического пепла. Большинство вулканов лежат вдоль границ плит земной коры, так как они находятся над одиночным скоплением

магмы, выходящей на поверхность. Даже когда плита движется, такой очаг продолжает оставаться на месте, горит и прожигает ее в различных точках, образуя цепь вулканов. Вулканы могут извергать лаву двух типов: *аа-лаву* и *волнистую лаву*.

Аа-лава толще и окаменеет острыми обломками пород — вулканическими шлаками. Волнистая лава представляет собой более текучую и насыщенную газами лаву. При затвердевании она создает породы с гладкой поверхностью, а иной раз стекает, образуя длинные сталактиты. Выбрасываемые вулканами тучи пепла представляют собой порошок из лавы.

Горячие источники и гейзеры образуются кипящей магмой. При протекании дождевой воды, она просачивается под землю и сталкивается с горячей магмой. За счет давления ее температура может повыситься, и магма поднимется заново. Если при поднимании вверх горячая вода перемешивается с холодной, то она вытекает на поверхность в виде горячего источника.

Если на своем пути она сталкивается с преградой, то остается под давлением и после этого выплескивается сильной струей, называемой гейзером. Отдельные вулканы могут взрывать мощнее, чем атомная бомба. Как правило, это бывает, если магма загустела и стала настолько вязкой, что заткнула жерло вулкана. Внутри него давление понемногу увеличивается до тех пор, пока магма не выбьет такую пробку. Сила извержений зачастую измеряется по количеству пепла, который был выплеснут в воздух.

При протекании под землей благодаря породам магма приобретает разнообразные формы. Как правило, текущая магма затекает в трещины внутри горных пород, и этот процесс называется согласной интрузией.

При этом образуются блюдцеобразные породы, такие как лополиты, линзообразные — факолиты, или плоские пласты — силлы. Вязкая магма может надавить на породу с такой силой, что возникнут трещины, и этот процесс называется несогласной интрузией.

**Горный рельеф** — сочетание чередующихся возвышенностей (горные вершины, хребты) и понижений (долины, впадины, котловины) между ними. Они имеют высоту более 200 м от подошвы горы до вершины.

Все формы рельефа ограничены склонами разной крутизны. Водораздельная линия получается за счет пересечения двух противоположных склонов хребта.

Водосливная линия, или тальвег, находится на дне понижений, которые ограничены с двух сторон склонами — долинами, оврагами, балами. Водосливная линия в речных долинах совпадает с руслом реки. Склоны, которые ограничивают какую-либо возвышенность, не часто имеют одинаковую крутизну от вершины до основания.

Наиболее частым явлением является изменение крутизны, которое сразу видно и прослеживается по определенной линии. При совершении перелома крутизны склона, та линия, по которой совершается смена крутизны, называется подошвенной линией.

Это происходит при условии, что склон большей крутизны сменяется склоном меньшей крутизны. Подошвенная линия ограничивает основания обособленных холмов и других возвышенностей, примечательно отличающихся на данной территории. При условии, что склон меньшей крутизны сменяется склоном большей крутизны и при этом совершается смена крутизны склона, та линия, по которой совершается смена крутизны, называется бровкой. Она ограничивает сверху склоны оврагов, промоин, балок, речных долин. Для верного понимания рельефа какой-либо территории огромное значение имеют его характерные точки: вершинные, седловинные, устьевые и донные.

Вершинные точки находятся на самых высоких местах возвышенностей, и с них можно осмотреть окружающую местность на большие расстояния. Точки, с которых местность особенно хорошо видна во все стороны, носят название командных точек.

Седловинные точки находятся в самых пониженных местах гребней гор и водораздельных линий, например, в горных районах самые низко расположенные седловины представляют собой наиболее удобные места для перехода с одного склона хребта на противоположный. Эти седловины носят название перевалов или горных проход.

На дне речных долин, оврагов и балок находятся устьевые точки (устья рек, оврагов или балок).



По донным точкам можно определить глубину понижений местности, обычно они находятся на дне замкнутых впадин, котловин и других понижений рельефа.

Существуют две основные группы, которые делятся по внешнему виду формы рельефа: положительные и отрицательные — в зависимости от их положения относительно плоскости горизонта.

Положительными считаются горные хребты, холмы, кряжи, курганы и другие возвышенности. А к отрицательным формам рельефа относятся вогнутости, понижения или углубления относительно плоскости горизонта: речные долины, овраги, балки, котловины, впадины и др.

Курган, холм, бугор и котловина со всех сторон ограничены склонами, поэтому такие формы рельефа называют замкнутыми. Незамкнутые формы рельефа ограничены склонами с двух или трех сторон, например речные долины, овраги.

**Намиб** — пустыня, протянувшаяся на 2000 км вдоль африканского побережья. Бесчисленные песчаные барханы тянутся в глубь материка, к высохшему центру пустыни Намиб. Может показаться, что совсем немного растений и животных способны выжить в этом сухом климате, но, стоит только пройти небольшому дождичку, и пустыня на глазах удивленных путешественников просыпается, начинается многоцветная и активная жизнь.

Семена растений, долгое время спящие в песке, быстро дают побеги, сухая пустыня превращается в цветущие луга, а после здесь появляются птицы и животные. Вьюрки и жаворонки питаются семенами трав, а сарыч охотится на многочисленных насекомых.

В некоторых местах растительность становится столь обильной, что может прокормить орикса, крупную антилопу, которая питается молодой травой. Но не каждый год происходит жизненный взрыв в пустыне, в иной год она может подарить только скудную растительность, и немногочисленным животным придется рыскать по бесплодной пустыне в поисках пропитания. Недавно ученые доказали, что под песками Намибии скрыты богатые залежи полезных ископаемых меди, урана, алмазов.

Пустыня Намиб — одна из самых сухих на планете, так что растения и животные вынуждены были адаптироваться, развить

особенные биологические механизмы в соответствии с местными условиями. В частности, очень интересно растение вельвичия, которая встречается только в пустыне Намиб, в северной ее части, где песчаные барханы сменяются равниной, покрытой гравием. Она первоначально кажется нечувствительной к засухе; за несколько безводных лет кончики ее кожистых листьев подсыхают, но первые капли дождя возвращают им насыщенный зеленый цвет, начинается их быстрый рост. Она может просуществовать несколько лет на запасах воды, который берет из земли в более влажный год.

Разнообразен животный мир пустыни. В начале дня ящерицы и жуки покидают свои песчаные норы, чтобы изучить территорию и найти пищу, прежде чем повысится температура воздуха, которая загоняет их обратно в прохладный песок. На поверхности здесь бывает температура +66 °С. Она слишком высокая для активной жизни многих живых существ. Некоторые животные активны лишь небольшой промежуток времени между ночным холодом, когда температур становится слишком низкой, и жгущей жарой дня, когда многие вынуждены искать укрытия.

В то время, когда ночные животные выползают из своих нор на прохладный воздух, пустыня превращается в пристанище совсем других существ. Окраина Великого Песчаного моря зачастую окутана туманом, из-за встречи с холодным Бенгальским воздушным течением, идущим на север из Антарктиды, и более теплых, влажных ветров Атлантики.

Каждый год в течение примерно 60 дней туман бывает настолько плотен, что его относит в глубь суши на 80 км. Здесь, где дожди идут только изредка, такие туманы становятся основным источником воды для немногочисленных обитателей пустыни. Например, чернотелки пьют капельки тумана, конденсирующиеся на их телах.

**Пустыни** — самые сухие и жаркие места на Земле. Трудно найти на планете более бесплодную местность, чем пустыни. Это огромные пространства, где осадки очень редки — менее 25 см в год.

В сухом климате пустыни трудно выжить растениям и формироваться почвам. Облаков, которые защищают землю от перегрева, практически нет. Тропические пустыни — наиболее жаркое место в мире. Но существуют и очень холодные, ледяные пусты-

ни, такие как, например, в Антарктиде. Пустыни занимают более 1/5 площади всей земной суши. Многие из крупнейших расположены рядом с тропическим поясом.

Это, в частности, самая крупная пустыня мира, Сахара, а также Намиб, Калахари, Большая пустыня Виктория в Австралии. Некоторые из них находятся на побережьях, где воздух иссушают холодные океанические течения.

Дневные температуры нередко достигают здесь 50 °С. Сильная жара способна разрушать камни и изменять ландшафт. Подземная вода быстро испаряется, так что образуется корка из растворенных минералов.

**Сахара** — одна из самых больших и жарких пустынь в мире, находится на севере Африки. Долго шли споры о возрасте Сахары. В настоящее время поправку внесли ученые французского центра научных исследований. Им удалось провести крупную научную программу по исследованию древних (ископаемых) дюн.

Согласно прошлым данным пустыня возникла 86 тыс. лет назад. Совершенные ученые доказали, что на протяжении нескольких миллионов лет Сахара не раз изменяла свой облик: от цветущего сада с голубыми озерами, до высушенной зноем африканской пустыни.

Уточнить дату формирования первых дюн помог ученым анализ останков одного из древних гоминид. Считается, что тумаи (древние предки человека) жили на Земле около 7 млн лет назад. Сегодня именно эту дату берут за точку отсчета возраста Сахары.

**Эрозия** — разрушение крепких пород под воздействием атмосферы. Эрозия пород иногда длится миллионы лет до той поры, как склон превращается в пыль, но даже твердый гранит может стать мягкой глиной. Породы иногда размываются и под землей, так как вода медленно просачивается через трещины поверхности. В регионах с резким климатом процесс эрозии обычно идет быстрее.

Многие поразительные ландшафты созданы химической эрозией. Она происходит, когда химические вещества, содержащиеся в дождевой воде, просачиваясь в землю, растворяют породы. Известняк очень подвержен химической эрозии, он создает неровные карстовые рельефы и огромные подземные пещеры.

Замерзая, вода увеличивается в объеме на 10%. Если она расширяется таким образом в щелях породы, то может расколоть камень. Огромное давление дробит породу и превращает ее в обломки. В высоких горах это происходит постоянно, поэтому формируется очень изрезанный ландшафт.

**Побережья** — это местность, расположенная на границе между морем и сушей. Периодические удары волн и солевая эрозия быстро изменяют очертания побережья. Это также особенная форма ландшафта.

Зачастую волны, с огромной силой обрушивающиеся на каменистое побережье, разрушают скалы и заполняют трещины водой, которая большим давлением разламывает скалы на части. Если побережье расположено высоко над океаном, то волны со временем подрезают склоны снизу, формируя высокие утесы, или клифы.

Побережья могут быть не только скальными. Здесь могут быть и пляжи — песчаные или галечные полоски суши, полого спускающиеся к воде. Они могут возникнуть двумя способами. Либо на низкий и плоский берег волны выносят песок и маленькие камни, образуя пляж, либо на каменистых побережьях, в уединенных бухтах, когда из мысов вымываются плохо закрепленные камни.

**Земная кора** — вся Земля покрыта массивной «скорлупой» из горных пород — корой. Но в отличие от скорлупы яйца она не идеально ровная. Внутренние силы постоянно и значительно меняют ее поверхность, создают новые океаны, поднимают складки гор и открывают огромные пропасти.

Извержения вулканов и землетрясения также деформируют земную кору. Первоначально поверхность Земли была похожа на огненное озеро. Со временем, охлаждаясь, она покрывалась корой из твердых пород.

Эта тонкая, но твердая оболочка находится на поверхности мантии. Под материками толщина земной коры больше, она достигает 70 км, под океанами — всего 6 км. Чаще всего встречающимся элементом в земной коре является алюминий.

**Ядро земли** — расположено на глубине около 3000 км. Внешнее ядро очень горячее, так что находится в постоянно расплавленном состоянии. А внутреннее ядро Земли раскаленное, но твердое; оно не расплавляется из-за очень высокого давления.

**Магнетизм земли** — сила, которую создает плотное железное ядро Земли, обладающее свойствами магнита. Его сила действует на любой магнит на земной поверхности. Когда стрелку компаса (маленький магнит) закрепляют свободно, она всегда останавливается, указывая одним своим концом на северный магнитный полюс, а другим — на южный.

**Горные породы и минералы** — это то, из чего состоит земная поверхность. Они были образованы приблизительно 4600 млн лет назад из природных кристаллических веществ — минералов. Цвет и строение пород очень различны. Обычно их делят на три типа: осадочные, магматические и метаморфические. Земные породы медленно выветриваются и постоянно обращаются друг в друга.

**Драгоценные камни** — сверкающие многоцветные кристаллы. Они состоят из обычных минералов, но геологические условия их образования уникальны, так что они очень редки и высоко ценятся в мире, хотя некоторые драгоценные камни не являются на самом деле минералами. Так, желтый и черный янтарь и жемчуг созданы растениями или животными.

**Металлы** — это блестящие минералы, которые при комнатной температуре обычно находятся в твердом состоянии. Но их форму очень легко изменить при нагревании. Металлы чаще всего залегают в смеси с другими минералами, такими как руда.

**Магматические породы** — это горячие расплавленные породы, которые вырываются на земную поверхность через вулканы.

При остывании магмы возникают кристаллы, которые постепенно образуются твердые, магматические породы. Иногда магма изливается под землей, не попадая наружу. При этом она может формировать интрузивные магматические породы, в частности гранит.

**Осадочные породы.** Из-за дождя и ветра породы постоянно распадаются на крошечные кусочки. Остатки животных и растений тоже разрушаются. Эти частички вымываются водой и оседают на дне рек и океанов. В течение миллионов лет слой осадка накапливается, уплотняется и образует породы, называемые осадочными.

**Землетрясения** — возникают из-за движений плит в земной коре. Обычно они мягко скользят, но могут и напирать друг на

друга. Когда от нажима плита разрушается, сквозь землю проходят ударные волны.

Очагом землетрясения называется та подземная точка, где столкнулись плиты. Эпицентр — это точка на земной поверхности прямо над очагом землетрясения.

## АТМОСФЕРА И КЛИМАТ ЗЕМЛИ

**Атмосфера** — это озоновый слой протяженностью 15—30 км. Она представляет собой воздушную оболочку вокруг Земли, которая состоит из смеси азота, кислорода, незначительного количества других газов, а также паров воды и пыли. Эта оболочка помогает людям выжить на Земле, защищая от испепеляющих лучей Солнца днем и ледяного холода ночью.

**Строение атмосферы** — невидимое море газов, не имеющее цвета и запаха. У нее сложная структура, состоящая из пяти отдельных слоев.

Если сравнивать, то по отношению к размерам Земли атмосфера не толще кожуры на яблоке. Атмосфера находится высоко над Землей.

**Экзосфера** — это внешний слой атмосферы, воздух там разрежается до тех пор, пока окончательно не пропадет в космосе. Начинается экзосфера с высоты приблизительно 900 км.

**Термосфера** — включает достаточно газа, для того чтобы поглощать ультрафиолетовые лучи Солнца. Поэтому температура становится выше и достигает 2000 °С. Термосфера располагается на высоте 80—450 км.

**Мезосфера** — чрезвычайно тонкая, для того чтобы поглощать солнечные лучи. При столкновении метеоритов с газами мезосферы, они сгорают, оставляя после себя огненный хвост в ночном небе. Располагается мезосфера на высоте 50—80 км над землей.

**Стратосфера** — располагается на 20—50 км выше мезосферы и содержит 19% атмосферных газов, однако в ней отсутствуют водяные пары. Вследствие этого воздух здесь чистый и спокойный, и в нем могут летать самолеты. Температура в этом слое колеблется от -60 °С до 0 °С. Стратосфера имеет озоновый слой,

поглощающий большую часть вредных ультрафиолетовых лучей Солнца.

**Тропосфера** — включает 75% атмосферных газов и колоссальное количество воды и пыли. В этом слое облака и турбулентное движение газов формируют погоду. Тропосфера занимает 20 км над поверхностью Земли.

**Изменение климата** — климат на планете постоянно меняется. Пока ученые не могут с уверенностью ответить, почему это происходит. Например, результаты наблюдений за температурой воздуха свидетельствуют о том, что за последнее столетие на планете стало теплее более, чем на половину градуса. Некоторые ученые прогнозируют, что в результате потепления температура воздуха на Земле к 2050 г. может повыситься на 2—4 °С.

В далеком прошлом на планете также происходили значительные похолодания и потепления. Об этом ученые узнали, исследуя сохранившиеся останки ископаемых животных и растений.

Так было время в истории Земли, когда в Гренландии, сейчас полностью покрытой огромной толщей льда, росли дубы, клены, вязы, лавры, цвели магнолии. В Антарктиде также была разнообразная и богатая растительность, из которой сформировались залежи каменного угля. В Поволжье, например, в это же время росли пальмы.

**Климат** — определенный тип погоды, который преобладает в данной местности на протяжении многих лет. В отдельных местах целый год тепло, а в других постоянно очень холодно. Во многих районах Земли температура воздуха изменяется в зависимости от времени года.

Климат определяют метеорологические условия — температура, влажность, облачность, сила и направление ветра и т. д. — за длительный период.

Тип климата определяют, выделяя из всего разнообразия погод, отмечавшихся за много лет, наиболее типичные, считая, сколько раз они повторялись по сезонам года. Самое большое значение для характеристики типа климата имеет температура воздуха. Самый жаркий климат обычно отмечается в областях, которые прилегают к экватору. Здесь энергия солнечных лучей наиболее сконцентрирована в отличие от областей к северу или югу от экватора, где благодаря округлой форме Земли они рассредоточиваются по

более пространной площади. Климат того или другого района зависит от множества разнообразных факторов.

Например, побережья имеют более мягкий климат, чем внутриматериковые области, где чаще всего бывают очень жаркое лето и холодная зима. Это случается потому, что вода и согревается и остывает медленнее, чем земля. В городах климат теплее, чем в окружающем их районе. Это происходит потому, что бетонные здания в течение дня поглощают солнечное тепло, а ночью отдают его, нагревая городской воздух. Таким образом, в любом месте на Земле собственный климат, своя характерная модель погоды.

Ученые поделили Землю на пять климатических поясов: северный и южный полярные пояса, два умеренных пояса, ограниченных полярными кругами и тропиками, и тропический пояс вдоль экватора между обоими тропиками. Главным образом такое деление основано на разнице средних температур между поясами.

**Мираж** — атмосферное явление, которое возникает в результате наслоения воздуха различной плотности, поэтому дальние предметы выглядят порой видоизмененными: увеличенными или уменьшенными, изуродованными или перевернутыми.

Форма миража зависит от отклонения луча света при отражении или преломлении его слоями воздуха, поскольку они имеют различную плотность.

Миражи бывают нижние и верхние. Нижний мираж можно видеть в пустынях Африки и в Каракумах. Например, на фоне горячего песка внезапно могут появиться очерчивания водной поверхности, скал, кустарников, деревьев, которые отражаются в воде.

Измотанные зноем путники стремятся к воде, которая при их приближении потихоньку как бы удаляется. Бывало, что в пустынях погибали целые караваны в тщетных поисках оазиса.

Нижний мираж обусловлен тем, что от раскаленного песка в пустыне перегревается воздух нижних слоев атмосферы, в то время как выше находится более холодный воздух. Тогда плотность воздуха с высотой увеличивается. В результате искривленный луч дает обратное изображение предметов и неба, которое проектируется книзу, и так как он однородный, то создаст впечатление блестящей водной поверхности.

Нижний мираж очень редко, но можно увидеть в наших широтах. Например, двигаясь по раскаленной асфальтированной доро-



ге, огражденной лесом, можно увидеть водную поверхность, которая приводит в изумление. Вода как бы убегает от нас по дороге.

Верхний мираж — это такое явление, когда над предметом, расположенным у горизонта, возникает его чрезвычайно искаженное обратное изображение. Этим объясняется легенда о летучем корабле-призраке. В воздухе возникает перевернутое изображение корабля, который в это время находится под горизонтом. Различные части этого корабля, который на самом деле находится на расстоянии 50 км от наблюдателей, можно видеть в подзорную трубу.

При верхнем мираже лучи искривляются, так как плотность с высотой крайне быстро убывает. Это возможно тогда, когда нижние слои воздуха довольно сильно охлаждены, а выше проходит теплое воздушное течение. Такие условия обычно встречаются зимой и в полярных странах.

После миража можно увидеть любопытное явление, которое называется колебанием горизонта. При поднятии горизонта можно наблюдать сильно удаленные предметы. Как-то раз у восточных берегов Кореи на абсолютно чистом восходящем солнце были видны горы, которые пропали, когда солнце поднялось над горизонтом.

Рассматривая карту, можно предположить, что это могли быть горы Японских островов, расположенные на расстоянии более 800 км. Вершина горы выглядела приподнятой миражем на 60 км.

**Прогноз погоды** — необходим для того, чтобы планировать отдых, сельскохозяйственные работы, обеспечивать нормальную работу авиации и морского судоходства. Впервые термин «прогноз погоды» был употреблен в Англии в 1850 г. адмиралом Фитцроем, который в то время являлся главным метеорологом Великобритании.

В России первые метеорологические станции, которые вели дневники погоды, были созданы в 1722 г. по указу Петра I. В середине XIX в. в Петербурге была открыта Главная физическая обсерватория, которая возглавляла теперь уже несколько десятков метеорологических станций. С далеких времен люди предсказывали погоду, используя приметы, и даже в наше время некоторые из них очень надежны.

Местную погоду можно предсказать по видимым признакам, в частности по небу. Наши древние предки предсказывали пого-

ду, основываясь на народной мудрости, на различных приметах. Многими из этих примет мы пользуемся и в наше время. Например, люди вели постоянные наблюдения за температурой воздуха облачностью и направлением ветра, а также стали обнаруживать при этом некоторые закономерности. В частности, в некоторых районах северные ветры приносят с собой похолодание, а западные — дожди или снег и т. п.

В настоящее время научные прогнозы погоды делаются на основе анализа миллионов синхронных измерений атмосферного давления, температуры, направления ветра, влажности.

С помощью спутников, сети метеостанций и радиозондов измерения делаются на 15 закрепленных узловых точках, затем, полученные результаты заносятся в компьютерную программу, которая выводит на экран монитора все синоптические величины, составляет прогноз, т. е. подсчитывает возможные в будущем параметры на каждой узловой точке. Современное обеспечение метеорологов различными приборами дает им сегодня возможность очень точно предсказывать погоду. Хотя, конечно же, легче составлять краткосрочные прогнозы.

**Муссон** — это вид ветра. Летом, когда над нагретой суши поднимаются струи теплого воздуха, с моря, на освободившееся место устремляются потоки влажного и холодного воздуха.

Морской ветер обдувает свежестью береговые земли. Зимой материк становится холоднее моря, и воздух стекает с суши в океан, так образуется зимний муссон. Муссоны порой очень сильно влияют на климат, так что он от них приобретает даже свое название. Такой, в частности, муссонный климат в Индии, характеризующийся дождливым летом и сухой зимой.

## ГИДРОСФЕРА И ВОДЫ МИРОВОГО ОКЕАНА И СУШИ

**Амазонка** — это самая многоводная река в мире. Она протекает в Южной Америке, в экваториальной зоне. У Амазонки громадная площадь бассейна, которая составляет более 7 млн км<sup>2</sup>.

Основой ее питания являются дожди, которые в этой зоне выпадают очень часто. Это очень широкая река. В нижнем течении

средняя ее длина примерно 20 км, а в некоторых местах она доходит до 80 км.

**Атлантический океан** — второй по величине океан, который покрывает площадь равную 82 млн км<sup>2</sup>. Хотя он почти в два раза меньше Тихого океана, его размеры постоянно увеличиваются. От острова Исландии на юг посередине океана тянется мощный подводный хребет. Вершинами его являются Азорские острова и остров Вознесения.

Среднеатлантический хребет — большая горная цепь на дне океана, ежегодно становится шире примерно на 2,5 см. Самое глубокое место Атлантического океана — впадина, расположенная к северу от острова Пуэрто-Рико. Ее глубина — 9218 м.

Индийский океан является третьим по величине на Земле и покрывает 73 млн км<sup>2</sup>. Это самый теплый океан, воды которого богаты различной растительностью и животным миром. Самое глубокое место в Индийском океане — впадина, расположенная к югу от острова Ява. Ее глубина равна 7450 м. Интересно, что течения в Индийском океане два раза в год изменяют свое направление на противоположное. В зимнее время, когда преобладают муссоны, течение направляется к берегам Африки, а летом — к берегам Индии.

**Байкал** — самое глубокое озеро в мире, расположено в Сибири. По количеству воды оно уступает только Каспию. Озеро возникло на месте глубокой тектонической впадины, связанной с горообразованием.

Находится оно в глубоком разломе земной коры. Байкал — одно из самых древних озер. В Ольхонской трещине оно достигает глубины 1940 м. Дно озера на 1000 м ниже уровня океана. Байкал окружен высокими живописными горами, которые богаты залежами железа, цветных драгоценных камней, графита, марганца, слюды, мрамора, огнеупорных глин, нефти. Воды озера очень прозрачные, пресные и холодные, но по берегам Байкала много горячих источников.

Горячие источники являются свидетельством затухающей вулканической деятельности и также, как и возникновение озера связаны с горообразованием. Фауна Байкала очень разнообразна. Вместе с пресноводной фауной его населяют и морские животные, такие как тюлень (нерпа), губки. В озеро Байкал впадает

336 рек и ручьев, а вытекает одна река, но с очень быстрым течением — Ангара. На порогах реки построено несколько крупных электростанций.

**Виктория** — озеро, расположено в Экваториальной Африке. Оно является одним из самых больших в мире по площади (68 000 км<sup>2</sup>.) и одновременно одним из самых мелких. Средняя глубина его всего лишь 40 м. В своей северной части оно наиболее мелководно. Здесь его глубина составляет лишь несколько метров.

В связи с этим вода в озере прогревается до самого дна и круглый год теплая. Озеро богато водорослями, которыми питаются крупные рыбы.

**Волга** — равнинная река, Восточно-Европейской равнины. Она берет свое начало на Валдайской возвышенности, которая находится на высоте 228 м над уровнем моря. С каждым новым притоком Волга становится все многоводнее и шире. В среднем своем течении река достигает в ширину 2—2,5 км.

**Гольфстрим** — мощное океаническое течение несет в себе воды, объем которых в 20 раз больше, чем все вместе взятые реки земного шара. Вместе с Североатлантическим и другими течениями он является как бы «центральной отоплением» Европы, Северного полушария. Гольфстрим несет свои воды от Мексиканского залива до Скандинавского полуострова, освобождая на своем пути ото льда Британские острова, поэтому климат здесь более мягкий, чем в Северной Канаде, хотя они расположены на той же широте.

**Каспий (Каспийское море)** — крупнейшее озеро мира настолько велико, что называется морем. Его площадь равна 370 980 км<sup>2</sup>, а ширина — 1220 км. Каспий — это бессточное озеро, так как из него не вытекает ни одной реки.

Это озеро находится в наиболее низкой части низменности на юго-востоке Европы и в Средней Азии. Дно Каспия в самом глубоком месте ниже уровня океана практически на километр.

**Озера** — замкнутые водоемы, которые образовались на поверхности суши в природном углублении местности. Выпадающие на землю осадки, могут стекать непосредственно в море. Но в некоторых местах вода собирается в углублениях суши и образует озеро.

Многие озера возникают в глубоких впадинах, которые оставили в земле ледники. Некоторые озера, такие как Танганьика в Африке, располагаются в глубоких тектонических впадинах.

**Океаны** — глубокие водоемы. Если на поверхности океанская вода прогревается солнцем, то на глубине ее температура может падать и опускаться у дна даже ниже 1 °С. На планете четыре великих океана — Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

**Реки** — называют часто голубыми артериями Земли. Они покрывают весь земной шар как будто голубой паутиной. Реки играют огромную роль в жизни всех людей, населяющих планету.

Издавна люди использовали воду рек в своих целях. С древних времен они служили человеку для орошения полей. По берегам полноводных рек возникали первые районы земледелия в Китае и Египте. Необыкновенная щедрость дельтовых почв, которые возобновляют свое плодородие во время частых разливов рек, стала одной из основных причин расцвета древних государств и могучих цивилизаций Египта в дельте реки Нил, Ассирии и Вавилона

Река имеет исток (начало) русло и устье (место, где река впадает в море или заканчивает свою «жизнь»). Своё начало реки берут в болотах или озерах, горных ледниках. Устья реки могут быть разнообразными по форме. Многие реки при впадении в море образуют дельты, похожие на треугольник или изображение греческой буквы «дельты»,

Реки делятся на два главных типа: реки равнинные и горные. Равнинные реки полноводные, судоходные, их течение спокойное.

**Северный Ледовитый океан** — океан между Канадой и Сибирью является самым маленьким и мелким по сравнению с другими. Но он при этом самый загадочный, так как почти полностью спрятан под огромным слоем льда. Северный Ледовитый океан делит на два бассейна подводный порог Нансена. Арктический бассейн больше по площади — и в нем наибольшая глубина океана — 5000 м.

**Тихий океан** — самый большой на Земле. Он был назван так известным мореплавателем Магелланом. Этому путешественнику первому из европейцев удалось благополучно переплыть океан. Но Магеллану просто очень повезло. Здесь очень часто бывают страшные штормы.

Тихий океан в два раза больше Атлантического. Он занимает 165 млн кв. км, что составляет почти половину площади всего Мирового океана. В нем содержится более половины всей воды на нашей планете.

**Хуанхэ** — река на западе Китая. Еще в древности говорили, что нет на свете другой такой капризной реки. Великая китайская река всегда была очень непостоянной в своем течении. Большую часть пути река проходит по гористой местности, которая сложена из рыхлой, легко растворяющейся горной породы желтого цвета — лёса.

На равнине течение реки замедляется. Русло реки находится выше окружающей их местности. Хуанхэ (в переводе означает «желтая река») переносит большое количество лёса, так что вода ее окрашивается в желтый цвет.

В ее нижнем течении почва отлагается на дне русла реки. Ежегодно Хуанхэ вымывает из русла примерно 2000 млн т ила и переносит их в море. Благодаря этому процессу спустя несколько тысячелетий русло Желтой реки поднялось выше уровня окружающей ее местности на 8—10 м. По этой причине время от времени река перестает уместаться в своем русле и сильно разливается, неся бедствия и разрушения.

Несколько раз река даже меняла свое русло. Когда-то Хуанхэ впадала в Желтое море, к югу от Шаньдунского полуострова, а в середине XIX в. река повернула на северо-восток и теперь впадает в море в южную часть залива Бохайвань.

**Ледниками** — огромные скопления льда. Практически 16 млн км<sup>2</sup> площади планеты Земля постоянно покрыто льдом и снегом. Огромные ледники образуются из снега, который выпадает в тех местах, где он не успевает растаять до конца. В полярных странах лед и снег покрывают большую часть суши и моря. Антарктида и остров Гренландия почти полностью покрыты «вечными» льдами.

Все ледники медленно двигаются по уклону под действием силы тяжести. Вместе со льдом они несут в себе осколки горных пород, оставляют заметные следы на окружающем рельефе. В полярных районах, где снеговая линия расположена очень низко, по сравнению с горными районами на низких широтах ледники спускаются прямо в море. Концы ледникового языка обламываются, при этом образуются плавучие ледяные горы, айсберги.

**ВЕЛИКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ**

**Великие географические открытия** — исторический период, XV—XVI вв., время, когда европейцы старались как можно больше узнать об окружающем мире, совершенствовали свои корабли для далеких опасных путешествий. В эпоху великих географических открытий были исследованы Америка, тихоокеанские острова, Вест-Индия. Именно в это время европейцы проложили морской путь из Европы на восток, в Индию и Китай. Самыми известными путешественниками этой эпохи были португальцы и испанцы.

**Марко Поло** — отважный путешественник. В его времена европейцы почти ничего не знали о городах Индии и Китая. Но в Европе очень дорого ценились товары, привезенные из Китая и Индии. В XIII в. в Европе появились описания стран Востока, которые посетили европейские путешественники. Самое интересное из дошедших до нас описаний стран Азии сделал знаменитый путешественник — венецианец Марко Поло. Отец путешественника был предприимчивым венецианским купцом. Четырнадцать лет он прожил в странах Востока, где вел торговые дела. Вернувшись на родину, в Венецию, отец через два года опять отправился на Восток, но на этот раз он взял с собой сына Марко.

Тяжелыми, долгими караванными путями Марко Поло пересек всю Центральную Азию. Он жил в Китае и Монголии, некоторое время служил при дворе монгольского хана, посетил многие китайские города. При возвращении в Венецию на китайском судне, Марко Поло пересек Индийский океан. Возвращение домой длилось полтора года. От Персидского залива путь в Европу лежал сушей, через пустыню и высокие горы, а затем снова на судне, по Средиземному морю. Около 25 лет длилось путешествие Марко Поло на Восток. Вскоре после возвращения на родину Марко Поло попал на войну.

К сожалению, венецианцы потерпели в бою поражение, и он попал в генуэзский плен. Через некоторое время Марко Поло возвратился из плена на родину и, прожив благополучно еще 25 лет, умер в 1324 г. В то время, когда Марко Поло сидел в генуэзской тюрьме, он встретил Рустичано, сочинителя рыцарских романов, который и записал под диктовку путешественника рассказы Марко Поло о далеком и загадочном Востоке.

**Христофор Колумб** — путешественник родился в городе Генуе. В 1485 г. он, будучи отличным моряком, предложил королю Португалии снарядить экспедицию. Колумб надеялся открыть западный морской путь к восточным берегам Азии.

После того как португальцы открыли южную оконечности Африки и морской путь в Индию и Китай, у других государств тоже появилось стремление пройти морскими путями в богатые, восточные страны. Испанское правительство искало способы проникновения на Восток, рассматривало различные проекты ученых и купцов. В то же время некоторые ученые, которые изучали сочинения древних писателей, пришли к выводу, что Земля — шар. Таким образом, если плыть на корабле на запад, через Атлантику, то, в конце концов, корабли достигнут Азии.

Это подтверждали в частности случаи, когда море откуда-то с запада приносило к европейским берегам стволы деревьев, обработанных человеком. В августе 1492 г. каравеллы «Санта-Мария», «Нинья» и «Пинта» отправились на запад. Перед экспедицией Изабелла и Фердинанд заключили с Христофором Колумбом договор, по которому в случае удачи ему должны были присвоить титул адмирала и вице-короля земель, которые он откроет.

В ночь с 11 на 12 октября 1492 г. Колумбом был открыт один из Багамских островов. Путешественник назвал его Сан-Сальвадором. Колумб ошибочно считал, что уже достиг Азии, и назвал аборигенов острова индейцами.

Самый большой из островов, Кубу, он принял за полуостров Азии. От Кубы Колумб продвигался на юго-восток, достиг острова Гаити, который он назвал Эспаньола («Испанский остров»).

В 1493 г. два корабля вернулись в Испанию. Колумб осведомил всех об открытии им нового пути в Азию. Христофор Колумб совершил позднее еще три плавания на запад. Из третьего Колумба привезли закованным в кандалы. Ему пришлось приложить большие усилия, чтобы доказать свою невиновность, в ноябре 1504 г.

Колумб вернулся в Испанию из последней экспедиции, открыв карибский берег Центральной Америки во время четвертой экспедиции, где и умер в нищете в 1506 г.

**Америго Веспуччи** — итальянский путешественник. Название «Америка» произошло именно от его имени. В те времена, когда Ко-



лумб путешествовал в Новый Свет, флорентийский купец Америго Веспуччи служил в доме Медичи в Испании. Как и все, он восхищался открытиями Христофора Колумба. В тот год (1492), когда Колумб сделал свое открытие, Медичи отправили Веспуччи в качестве своего доверенного лица по финансовым вопросам в Испанию.

Узнав от своего служащего об открытии Колумбом нового пути в Индию, они решили не упускать возможности нажить новые капиталы и послали в 1499 г. Веспуччи в «Индию». Так Веспуччи удалось самому побывать в Центральной и Южной Америке.

Корабли экспедиции, с которой отправился Америго Веспуччи, пересекли океан и приблизились к континенту немного севернее устья реки Амазонки. Далее корабли пошли вдоль берега материка в Карибское море. Непрерывность берега на очень большом протяжении уверила Веспуччи в том, что корабли идут вдоль побережья большой страны. В 1501 г. он снова пустился на запад в качестве астронома на португальском корабле.

Корабли этой экспедиции подошли к суше на 5° южнее экватора, к восточной оконечности материка, мысу Рока, прошли вдоль суши на юг. После путешествий Америго Веспуччи служил в Испании и в свободное время составлял глобусы и карты, используя материалы испанских экспедиций. Америго Веспуччи первым открыл, что Новый Свет — это новый материк, а не часть Азии, как полагал Колумб. В 1507 г. Мартин Вальдземюллер, немецкий картограф издал новую карту, в которой дал название новому континенту — Америка, в честь Америго Веспуччи.

Скоро в странах, где выпускалась книга Вальдземюллера, было напечатано несколько карт, на которых так же Новый Свет называли Америкой. В 1538 г. на карте мира, а в 1541 г. — на глобусе известного голландского картографа Меркатора были изображены новые части света под общим названием «Америка». Прочно закрепилось на картах мира это название материков со второй половины XVI в.

## **ГЕОГРАФИЯ МАТЕРИКОВ**

**Америка** — часть света, которая объединяет два материка: Северную и Южную Америку. В составе Америки выделяют также

Центральную Америку (находящуюся между Теуантепекским и Панамским перешейками), иногда ее относят к Северной, иногда к Южной Америке.

**Южная Америка** — этот материк практически полностью изолирован от других континентов; только узкий Панамский перешеек на северо-западе, является своеобразным мостом к Центральной и Северной Америке. Ученые считают, что огромные океанические пространства изолируют Южную Америку от других материков примерно с мелового времени, а звено Панамского перешейка окончательно сформировалось только в плиоцене.

Эта изолированность значительно повлияла на характер развития природы материка и, прежде всего на ее флору и фауну, которые отличаются большой оригинальностью.

**Амазония** — это обширная плоская равнина, покрытая оподзоленными красноцветными почвами, расположенная в условиях влажного экваториального климата. Однако типичные экваториальные пейзажи характерны только для Западной Амазонии.

Восточная Амазония (от Риу-Негру), находящаяся между Гвианским и Бразильским нагорьями, имеет переходные к субэкваториальным типы ландшафтов, так как подвергается влиянию соседних природных областей. Западная же Амазония, действительно является настоящим образцом влажно-экваториальных пейзажей. Экваториальный воздух здесь господствует в течение всего года. В этой области выпадает за год примерно 3000—3500 мм осадков. Полноводная река, обширные леса значительно увеличивают испарение влаги. Обилием осадков определена густота речной сети бассейна верхней Амазонки. Истоки реки находятся высоко в Андах и имеют ледниково-снегодождевое питание.

При этом левые притоки разливаются с апреля по июнь, в начале лета в северном полушарии, а правые — с декабря по февраль. Андийские истоки и притоки Амазонки несут с собой большое количество твердого материала, который отлагается у подножий, тем самым повышая окраины плато до 300—400 м.

По выходе на низменность течение рек становится медленнее, русло имеет большое количество извилин (в частности, Пурус считают одной из самых извилистых рек в мире). Воды таких рек несут большое количество желтоватых взвешенных частиц, по-

этому эти водные артерии получили название «белые реки» (риос бранкос).

Появлению твердого стока способствует здесь явление «падающих земель» — обрушивающихся в период паводков участков подмытых берегов реки. Выравненность рельефа и обилие водотоков приводят нередко к разливу притоков (полоса длиной в 600 км и шириной в 100 км имеется, например, между Амазонкой и Жапурой).

Среди замысловатого рисунка протоков, озер, болот, стариц, прирусловых валов и низменных островов часто бывает нелегко определить главное русло Амазонки. Во время половодья в одной только Бразилии затопляемые долины занимают площадь, равную 64 400 км<sup>2</sup>.

На многие месяцы под воду попадают низкие поймы. Вдоль русел притоков Амазонки растут кусты ив-орейана, в заводях типична виктория регия; после спада воды возникают заросли высоких трав.

**Растительность и животный мир Южной Америки** — в отличие от Северной Америки, где растительный покров изменяется в зависимости от изменений температурных условий, в Южной Америке с ее постоянными высокими температурами характер растительности меняется в основном от степени увлажнения.

Большое количество солнечного тепла позволяет растениям южного материка расти, давать плоды в течение всего года почти повсеместно. Как и в Африке, главным фактором, определяющим длительность вегетации, здесь является степень увлажнения.

В результате изменения происходят в жарком поясе не от океанов в глубь материка, а от экватора к тропикам, и лишь в субтропиках резко выступают различия между приокеаническими и внутриматериковыми местностями. Поэтому главные лесные массивы в Южной Америке находятся в приэкваториальных областях. Влажноэкваториальные леса (гилей) и муссонные леса находятся в области Амазонии и на прилегающих склонах Анд и нагорий. Климат этих областей не претерпел важных изменений с конца периода мезозоя.

В результате флора приэкваториальной Америки по своему составу, содержащему саговники, плауновые и т. п., является прак-

тически остатком одной из самых древнейших флор на планете.

Она включает в свой состав представителей неотропической флоры, формирование которой связано с меловым или концом юрского периода, когда еще существовали непосредственные связи с Африкой и другими частями древнего материка Гондвана. Поэтому 12% родов двудольных растений присутствуют как в Неотропической, так и в Палеотропической областях.

Длительная изолированность Южной Америки в третичное время обусловила оригинальность ее флоры. Саванны и редколесья, расположенные после лесов, вновь уступают место влажным лесным формациям на восточных, наветренных склонах нагорий и субтропическим вечнозеленым смешанным (хвойно-лиственным) лесам — в более прохладных высоких районах Бразильского нагорья между 24—30° ю. ш.

Влажные леса покрывают и склоны южных Анд, к югу от 38° ю. ш. до 46° ю. ш. они состоят из вечнозеленых лиственных и хвойных пород (гемигиля). На западных наветренных склонах леса более густые, на восточных — разреженней и имеют примесь листопадных видов.

На крайнем юге Патагонских Анд на западных склонах они переходят к смешанным, листопадно-вечнозеленым субантарктическим лесам, а на восточных — преимущественно листопадные.

На западе Южной Америки влажные леса сменяются жестколиственными (средиземноморскими) лесами и кустарниками. Молодые типы лугово-степной, полупустынной и пустынной растительности больше распространены в субтропиках на востоке материка, в частности на восточных склонах Анд.

Патагонию и юг Чили относят к Антарктической флористической области. Значительно моложе растительный покров межгорных плато и западных склонов Центральных Анд. Недавние поднятия этого участка и четвертичные оледенения значительно изменили климат и растительный покров.

Контрасты природных условий и особенности палеогеографического развития Южной Америки определили своеобразие и богатство животного мира материка. Фауна также отличается большой оригинальностью, что позволило четко выделить Неотропическое зоогеографическое царство с единственной Неотропической областью.

Только в Южной Америке обитают три семейства отряда неполнозубых (броненосцы, муравьеды и ленивцы), широконосые обезьяны, рукокрылые (вампиры), грызуны (морские свинки, агути, шиншиллы), целые отряды птиц (страусы-нанду, тинаму и гоацины, а также грифы, тулканы, 500 видов колибри, многие роды попугаев и др.)

Из пресмыкающихся характерны местные виды кайманов, ящериц-игуан и удавов-боа, среди рыб — электрический угорь, двоякодышащая сирена и пр. Особым разнообразием отличаются насекомые. В Южной Америке отсутствует целый ряд животных, которые широко распространены на других материках (узконосые обезьяны, почти нет насекомоядных, мало копытных).

Особенные условия пустынно-степных пространств и прохладных лесов южных Анд резко отличны от жарких саванн и лесов более северных частей материка. Поэтому существенно отличается и животный мир этих территорий.

**Большой Каньон** — огромное углубление длиной 350 км, шириной в верхней части более 30 км и глубиной местами до 1800 м, созданное рекой Колорадо в слоистых осадочных породах одноименного плато. Об этой крупнейшей геологической достопримечательности Земли первыми узнали, скорее всего, индейцы племени анасази, жившие здесь.

Они охотились на оленей, а в боковых ответвлениях каньона выращивали кукурузу, тыкву. Примерно с 1520 г. здесь в поисках золота появились испанские конквистадоры, но, оказавшись на краю, ушли от негостеприимного ущелья. Считают, что именно они дали название этому уникальному геологическому образованию (каньон в переводе с испанского — «печная труба»).

В 1776 г. испанский миссионер патер Гарсес спустился в каньон, чтобы обратить в христианскую веру индейцев племени хавасупаи, которые с радостью приняли его. Однако стать христианами они не торопились и до сих пор остаются в язычниках.

Патер Гарсес дал реке название Колорадо (по-испански «окрашенная»). В половодье река переносит за сутки около 2 млн т ила, который окрашивает ее воды, при этом к огромному количеству ила добавляется 20% гальки и гравия.

Этим объясняется то, что за миллионы лет река совсем снесла на своем пути 12 самых верхних из 25 слоев песчаника, известняка, других осадочных пород, а другие слои очень глубоко прорезала.

Примерно 280 млн лет назад на месте каньона был океан, но за прошедшие геологические эпохи он не один раз сменялся пустыней. На этой толще каменных страниц ущелья можно прочесть всю геологическую историю континента за последние 2 млн лет, сделать выводы об изменениях климата.

С 1919 г. Большой Каньон был объявлен национальным парком, с тех пор его посетили около 100 млн туристов.

**Ниагарский водопад** — место паломничества для многих туристов из самых удаленных уголков мира. Великие озера Северной Америки Мичиган, Верхнее, Гурон, Эри и Онтарио составляют самое большое озерное достояние Земли. Воды из первых четырех озер несет в пятое, Онтарио, быстрая река Ниагара.

Ее длина невелика (56 км), но на этой краткой дистанции между озерами она спускается почти что на 100 м. И почти половину этой высоты проходит одним порогом, который и называли водопадом Ниагара. Известность этого водопада очень широка.

Подсчитано, что ежегодно у Ниагары бывает 16 млн человек. Нет на Земле ни одного путешественника, который бы не слышал об этой редкостной природной жемчужине и не грезил увидеть ее, наконец, своими глазами.

Мощный многоводный поток шириной в тысячу двести метров разделяет Козий остров у водопада на две части. С правой стороны, где пограничная река омывает территорию США, обрушивается с огромной высоты Американский водопад, являющийся, классическим типом большого водопада. А ближе к левому, канадскому берегу Ниагары, изгибается плавная девятисотметровая водная дуга Канадского водопада, или Подковы, как его порой называют. Кроме этих двух общеизвестных водопадов, существует еще и третья часть Ниагарского скачка — Канадский и Американский водопады.

Недалеко от Козьего острова, ближе к США, расположен маленький остров Лунный. Струя воды шириной в 20 м, падающая между ними, названа Центральным, или Лунным, водопадом. Еще несколько лет назад путешественники могли, спустившись по винтовой лестнице вниз, пройти, надев непромокаемый комбинезон, по уступу между известковым обрывом и падающей стеной воды этого водопада.

Не так давно власти запретили эти рискованные экскурсии, так как опасаются, что непрочный край уступа может обломиться в самый неподходящий момент, тогда не избежать человеческих жертв. Ко всему прочему, подобные случаи уже имели место на американской стороне Ниагары. В январе 1931 г. здесь обрушилась каменная глыба весом в 75000 т.

**Африка** — географическое положение этого материка отлично от других, так как она расположена практически симметрично по отношению к экватору. Африка является вторым по величине материком после Евразии.

Особенностью географического положения в конфигурации Африки считают неодинаковую площадь суши к северу и к югу от экватора.

**Килиманджаро** — гора, которая возвышается над полупустыней Северной Танзании. В Моши, примерно в 16 км от подножия горы, находится небольшой аэропорт.

До столицы Танзании Дар-эс-Салама до горы можно добраться по шоссе (560 км), между тем как до Найроби в соседней Кении по дороге около 290 км. На языке народа суахили Килиманджаро означает «сверкающая гора». Это очень подходящее название для огромного вулкана, покрытого белоснежной шапкой. Килиманджаро является высочайшей вершиной Африки, ее высота 5899 м.

Гора очень хорошо видна за многие километры раскинувшихся вокруг нее саванн Кении и Танзании. Ее очертания очень своеобразны: покатые склоны поднимаются к удлинённой, плоской вершине, которая является на самом деле огромной котловиной на вершине вулкана. В жаркие дни с большого расстояния голубоватое основание Килиманджаро становится неразличимым на фоне саванны и создается впечатление, что заснеженная вершина просто парит в воздухе. Легкие облака, часто проходящие ниже снеговой границы, еще более усиливают иллюзию.

Гора располагается на площади около 97 км в длину и 64 км в ширину и так велика, что может даже создавать собственный климат. (Это характерно и для некоторых других больших гор, таких как Эверест в Гималаях.) Влажные ветры, которые дуют со стороны Индийского океана, отдают принесенную воду в виде дождя или снега.

Обильное количество осадков предопределило то, что растительность на самой Килиманджаро и особенно на нижних частях ее склонов в значительной мере отличается от полупустынной местности, окружающей гору. На нижних склонах горы местное население выращивает кофе и кукурузу, а приблизительно до высоты 3000 м здесь растет влажный тропический лес. Еще выше, на высоте примерно 4400 м, луга сменяют высокогорные лишайники и мхи.

На самой вершине горы Килиманджаро расположены вечные льды, это удивительно, так как гора расположена всего на три градуса южнее экватора. Но данные новейших исследований свидетельствуют о том, что эти льды медленно отступают.

На вершине выпадает только 200 мм осадков в год, и этого недостаточно, чтобы возместить количество воды, которое теряется во время таяния снегов. Некоторые ученые считают, что вулкан снова разогревается и это еще более ускоряет процесс таяния его снеговой шапки. Другие исследователи придерживаются мнения, что виновато в таянии снеговой шапки Килиманджаро глобальное потепление Земли. Но какой бы ни была причина, ледники Килиманджаро сейчас меньше, чем были в прошлом веке, и можно прогнозировать, что, если подобные темпы потепления сохранятся и далее, Килиманджаро останется без своей ледяной шапки к 2200 г.

На самом деле Килиманджаро составляют три отдельных вулкана, которые объединены сложной историей извержений. Самый древний вулкан, Шира, расположен к западу от основной горы.

Раньше он был гораздо выше и, как считают, рухнул после очень мощного извержения, сохранив только плато высотой 3810 м. Мавензи, второй по возрасту вулкан, в настоящее время находится в виде пика, который прилетает с восточной стороны к основной горе. Хотя рядом с вершиной Килиманджаро он выглядит незначительным, его высота доходит до 5334 м. Самый младший и самый большой из трех вулканов, Кибо, сформировался во время серии извержений и заканчивается кальдерой, составляющей 2 км в поперечнике. Его второй вулканический конус с кратером поднялся внутри кальдеры в периоды последующих извержений. Колоссальная кальдера Кибо образует оригинальную плоскую вершину этой красивой африканской горы.



**Антарктида** — различают два понятия: Антарктида (южнополярный материк) и Антарктика, которая, кроме материка, включает также и окружающие его моря Южного океана. Антарктида была открыта русскими моряками Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым. С того времени уже много-много лет материк все сильнее привлекает к себе внимание исследователей из разных стран, которые стремятся изучить природные условия и ресурсы этого сурового покрытого вечными льдами материка.

Согласно мнению некоторых ученых самый высокий материк нашей планеты — Антарктида мог бы быть еще выше, если бы не был придавлен огромным ледниковым покровом толщиной в среднем 700 м.

С этим можно согласиться, так как общий объем льда на материке составляет около 26 млн. куб. км, т. е. равняется стоку всех рек планеты Земля за 500 лет, а вес его — 12 млрд мегатонн.

**Австралийский союз** — государство в Южном полушарии площадью 7 692 024 км<sup>2</sup>. Северное и восточное побережья Австралии омывают моря Тихого океана: Арафурское, Коралловое, Тасманово, Тиморское моря; западное и южное — Индийский океан.

**Австралия** — это самый маленький по размерам материк. Непосредственно Австралия, остров Тасмания и другие небольшие острова в Тихом и Индийском океанах составляют территорию Австралийского Союза. Чуть более 200 лет назад Австралия являлась скудно заселенной аборигенами местностью. В 1788 г. сюда высадились первые европейские поселенцы. Первым флотом, созданным в 1786 г. по приказу лорда Сиднея, сюда были транспортированы 750 заключенных.

Большую часть территории страны занимают обширные пустыни и низменные территории. Известные пустыни: Большая Песчаная пустыня, Большая пустыня Виктория. На востоке от пустыни Виктория простирается полупустыня Большой Артезианский Бассейн. На востоке материка находятся сильно разрушенные, невысокие горы герцинской складчатости — Большой Водораздельный хребет. Разломы и речные долины расчлениют горы на отдельные массивы. Вершины гор имеют куполообразную форму. Восточные склоны гор круто обрываются к морю, западные — более пологие. Австралия — единственный материк, где нет действующих вулканов и современного оледенения.

Самой низкой точкой Австралии является озеро Эйр (–20 м), площадь которого составляет около 15000 км<sup>2</sup>. Гора Косцюшко — высшая точка Австралийского континента.

Если покинуть побережье и проследовать вглубь материка около 200 км, начнутся малонаселенные районы континента. Буйные влажные леса и богатые сельскохозяйственные угодья сменяются жаркой, сухой, открытой местностью, где можно встретить только кустарниковые заросли и злаки. Однако в этих местностях тоже есть жизнь. На сотни километров простираются большие овечьи и коровьи пастбища, или ранчо. Дальше, в глубине материка, начинаются палящие зноем пустыни.

Природа Австралии имеет много особенностей, которые отличают ее от других частей земного шара. Геологическая структура материка Австралии наиболее проста по сравнению с другими материками. В ней выделяются докембрийская платформа и герцинский складчатый пояс. Докембрийская платформа составляет 2/3 площади материка.

Австралийская платформа подвергалась разломам и колебательным движениям, происходившим в связи с тектоническими движениями. Характер рельефа Австралии определяется древностью слагающих его структур. Австралия прежде всего, поражает удивительным однообразием, материк представляет собой плато со средней высотой 350 м, т. е. является после Европы самой низкой частью суши. От прежних более высоких уровней сохранились плосковершинные островные горы и островершинные массивы (в местах выходов кристаллических пород).

Наибольшую площадь занимает поверхность выравнивания, созданная за период с конца мела до неогена. Она имеет высоту 300—500 м на Западном плато, не поднимается выше 200 м в Центральной низменности и приподнята до 700—1500 м в Восточно-Австралийских горах, где прослеживается в одинаковых уровнях плосковершинных массивов.

**Полезные ископаемые Австралии** — из-за слабого развития осадочных покровов для Австралии характерно значительное превалирование рудных ископаемых над нерудными. Районы наиболее богатые металлами сосредоточены вдоль западной окраины материка и на юго-востоке, в зонах соприкосновения платформенных докембрийских и геосинклинальных палеозой-

ских структур, а также в Восточно-Австралийских горах, в складчатых структурах.

Австралия, располагает значительными запасами золота, цветных металлов и железных руд. Ведущую роль среди рудных ископаемых играет золото, основные месторождения и районы добычи которого находятся на юго-западе Западной Австралии. Это районы Калгурли, Кулгарди и др., а также в штате Виктория (Бендиго, Балларат) и на северо-востоке Квинсленда (Чартерс-Тауерс к юго-западу от Таунсвилля и др.).

Самый большой район по добыче и запасам является юго-западный, который охватывает обширные местности между рекой Мерчисон и г. Дандас. Руды других цветных металлов сконцентрированы в основном на востоке Австралии. Так, например, самое крупное месторождение и основной район добычи медной руды расположен на острове Тасмания (Маунт-Лайэлл); крупные месторождения медных руд открыты и разрабатываются в Квинсленде (Маунт-Морган, Маунт-Айза). Богата страна и запасами полиметаллических руд цинковых и свинцовых, а также серебряных.

**Большой Барьерный риф** — от острова Новая Гвинея до тропика Козерога на 2300 км протянулась вдоль восточного берега Австралии практически непрерывная гряда из 3000 рифов и тысячи островов, которые и составляют вместе удивительное творение природы, Большой Барьерный риф. Благодаря тому что многие острова увеличивают свою площадь во время отлива, а некоторые и вообще появляются из-под воды лишь в эти часы, точный размер территории этого уникального природного сооружения определить невозможно. По некоторым данным площадь кораллового барьера достигает 350 тыс. км<sup>2</sup>, равной территории Германии. Большой Барьерный риф составляют как коралловые, почти не поднимающиеся над поверхностью моря, так и высокие, которые сложены древними горными породами и покрыты лесом, острова. Вокруг островов обычно образуется собственное коралловое ожерелье. Но все вместе они, с подводными рифами и отмелями, образуют единую возвышенность, по протяженности которую можно сравнить с расстоянием от Мурманска до Одессы.

Местами она уходит на 300 м в глубину. Создателями этого, поистине исполинского сооружения, являются крохотные живые

организмы, а именно коралловые полипы. Их, как и ближних родственников полипов актиний и губок, относят к классу кишечно-олюстных. Но в отличие от своих мягких родичей, коралловые полипы скрывают свое тело в жесткий известковый панцирь.

Миллионы таких сросшихся панцирей и сформировали коралловый риф. Так что Большой Барьерный риф, являющийся самым грандиозным сооружением на Земле, — это творение, созданное живыми организмами. С большим барьерным рифом не могут соперничать ни Великая Китайская стена, ни тоннель под Ла-Маншем. Изучение этого грандиозного барьера у побережья Австралии начал великий мореплаватель Джеймс Кук. Его парусник «Индевор» является первым кораблем, который прошел по узкому проливу между Большим Барьерным рифом и берегом материка. Пройти более тысячи километров без карт по сложнейшему фарватеру, с большим количеством мелей и подводных скал, было, конечно же, в то время шедевром мореходного искусства.

Но даже знаменитому мореплавателю Куку пришлось изведать коварство здешних вод. Его корабль все же наткнулся на коралловый риф, при этом повредил корпус, и, только выбросив за борт все пушки и часть груза, капитану удалось сняться со скалы и добраться до берега.

За миновавшие с тех пор два с лишним века на рифах австралийского кораллового барьера потерпели кораблекрушение, пошли ко дну сотни судов. Даже в XX в. здесь случались морские катастрофы. Недаром появились здесь, например, такие географические названия, как: мыс Беды, Мучительная бухта, острова Надежды. До наших дней воды в районе Большого Барьерного рифа как магнитом, притягивают многочисленных искателей сокровищ затонувших кораблей.

Первые коралловые рифы на месте огромного кораллового барьера возникли уже миллионы лет назад. Но главная его часть имеет возраст примерно 500 тыс. лет. За это время коралловые полипы возвели строения средней высотой в 120 м. Увеличение рифа продолжается и сейчас, но заметить это непросто, так как домики полипов растут достаточно медленно. Чтобы веточка коралла выросла всего на 5 см, нужен целый год. Ширина Большого Барьерного рифа различна. Она колеблется в пределах от 300 м на севере до 5 км в южной части. От берега материка риф отдалает-

ся на расстояние от 30 км (у полуострова Кейп Йорк) до 250 км (у тропика Козерога). Рассказывая о потрясающей по красоте и разнообразию жизни подводном царстве Большого Барьерного рифа, можно не скупиться на красивые эпитеты и сравнения: Риф называют «Миром голубой мечты», «Величайшим архитектурным сооружением природы на всей планете», «Восхитительным подводным лесом», «Восьмым чудом света», «Захватывающим дух подводным пейзажем», «Богатейшей морской экосистемой мира». На самом деле, по количеству обитателей и их удивительно живописной внешности Большой Барьерный риф не имеет себе равных в Мировом океане.

Но главным украшением вод Большого Барьерного рифа являются, конечно же, рыбы. По экзотичности своей расцветки и многочисленности форм и видов их можно сравнить с цветущим лугом.

**Остров Тасмания** — его часто называют райским уголком, где путешественник, прибывший из Старого Света, может найти и желанную прохладу и привычные горно-лесные ландшафты, сдобренные, впрочем, изрядной долей чисто австралийской экзотики.

Австралия на каждом шагу изумляет необычностью своей флоры и фауны, и Тасмания в этом смысле тоже не является исключением. Этот огромный остров, размером больше Шри-Ланки и только чуть меньше Ирландии или Гаити, отделяет от материка двухсоткилометровый Бассов пролив. Две цепи островов на западе и востоке пролива соединяют Тасманию с остальной Австралией. Когда смотришь в солнечный день с южной оконечности материка мыса Юго-Восточный в сторону Тасмании, то вид этих островков, двумя прерывистыми мостами поднимающихся над синей гладью Бассова пролива, напоминает о том, что некогда Австралия и ее самый большой остров составляли единый массив суши. Берега Тасмании изрезаны узкими глубокими заливами, похожими на фьорды Норвегии. Гористый рельеф, обилие лесов и озер в сочетании с прохладным климатом резко отличают Тасманию от безводных равнин внутренней Австралии, так же как и от ее поросшего влажными тропическими лесами восточного побережья.

Европейским путешественникам этот остров более всего напоминает горную Шотландию. А некоторые туристы-европейцы

даже называют Тасманию Швейцарией в миниатюре. На ее гористых берегах, изрезанных заливами и омываемых дыханием морского ветра, открываются чудесные зеленеющие долины, ведущие к центру острова; на плоскогорье, где блестят озера, высятся лесистые холмы и их вершины, по полгода укрытые снежным покрывалом. Самая высокая из этих вершин Бен Ломонд, поднимающая свой гребень на 1,5 км над уровнем моря (по австралийским меркам это не так уж мало: выше Бен Ломонда здесь только австралийские Альпы с высочайшей горой Австралии Косцюшко).

Многочисленные озера, дающие начало бурным порожистым рекам, придают тасманийскому пейзажу вполне альпийский облик. Почти в самом центре острова находится озеро Грейт-Лейк. Оно, как и расположенные по соседству озера Сент-Клер и Эко, служит одним из истоков главной реки Тасмании Деруэнта.

Все эти водоемы скрыты в глубине гор, окружены дикими скалами с зубчатыми гребнями и действительно очень похожи на шотландские или швейцарские озера.

Климат Австралии. Австралия — самая жаркая часть всей суши южного полушария. На севере климат субэкваториальный, муссонный, жаркий, в центральной части — тропический пустынный, на юго-западе — субтропический с преобладанием зимних осадков. На восточном побережье — тропический, морской, жаркий с летним максимумом осадков. На острове Тасмания — умеренный морской тип климата. Средние температуры января — от +20 до +30 °С, июля — от +12 до +20 °С. Количество осадков уменьшается с востока на запад от 1500 мм до 250—300 мм в год.

Климат Австралии находится под значительным воздействием океанических течений, в том числе, Эль-Ниньо из-за которого наблюдаются периодические засухи, и сезонного понижения давления, которое приводит к формированию циклонов в северной части Австралии.

В пояс умеренного климата входят только центральная и южная части острова Тасмания. Этот остров в значительной степени испытывает влияние окружающих водных пространств, и климат его отличается умеренно тёплой зимой и прохладным летом. Средняя температура января здесь 14—17 °С, июня — 8 °С. Преобладающее направление ветров — западное. Среднегодовое количество осад-

ков в западной части острова — 2500 мм, а количество дождливых дней — 259. В восточной части климат несколько менее влажный. В зимнее время иногда выпадает снег, но он долго не сохраняется. Обильные осадки благоприятствуют развитию растительности, и особенно трав, которые вегетируют круглый год. На вечнозелёных сочных естественных и улучшенных подсевом кормовых трав, лугах круглый год пасутся стада крупного рогатого скота и овец. В Австралии существуют официальные ограничения на использование воды. Они сильно различаются в зависимости от региона, и обычно состоят из нескольких уровней, на каждом из которых существуют свои запреты. Ослабление запретов обычно связывается с началом сезона дождей, и наполнением водохранилищ. Примером подобных запретов являются: запрет мыть машину, наполнять бассейны, поливать газоны и любые поверхности.

**Азия** — в отличие от Европы, лежащей преимущественно в умеренных и субтропических широтах, Азия занимает большие площади как в субарктических, умеренных и субтропических, так и в тропических и экваториальных широтах. В недавнем геологическом прошлом формирование природы Азии происходило в тесной связи с примыкавшими к ней материками: на северо-востоке с Северной Америкой, на юго-востоке с Австралией, на юго-западе с Африкой.

**Климат Азии** — в Северной и Западной Азии самые неблагоприятные погодные условия в мире. Аравийский полуостров — это обжигающая пустыня. Вплоть до центра Азии лето сухое и жаркое, а зима жестокая и холодная. На большей части Южной и Юго-Восточной Азии тропический климат с сильными муссонными дождями.

**Экология Южной Азии** — на большей части этого района мира леса были вырублены для развития промышленности и увеличения площади обрабатываемой земли. Сейчас, например, в Индии осталось только 11% лесных массивов. Это привело к эрозии почв, засорению дамб и увеличению оползней. Ужасную трагедию Индия пережила в 1984 г., когда в результате взрыва на заводе Карибского Союза в Бхопале произошла утечка ядовитых газов, что привело к гибели более чем 2000 человек.

**Европа** — континент, расположенный преимущественно в умеренных широтах, лишь крайний север ее заходит в субарктиче-

ский и арктический пояса, а юг — в субтропический. В отличие от других крупных регионов Евразии, лежащих приблизительно в тех же широтах, Европа, находится большей своей частью в западном приокеаническом секторе материка. Европа очень разнообразна по климату и ландшафту. Юг гораздо теплее и суше прохладного, сырого и покрытого лесом севера. Климат в прибрежных районах мягче, чем во внутренних.

Из-за мощного океанического течения Гольфстрим, которое переносит значительные объемы теплой воды к северу от экватора, моря даже за полярным кругом никогда не покрываются льдом.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ МИРА

### ПОЛИТИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА

**Политическая карта мира** — на современной политической карте обозначены около 230 стран и территорий. Более 190 из них являются суверенными, т. е. политически независимыми государствами, которые обладают самостоятельностью в своих внутренних делах и внешних отношениях. Страны группируют по разным признакам.

Чаще других употребляются классификации стран по численности их населения, величине территории и некоторым особенностям географического положения. Так, по размерам территории можно выделить семь самых крупных стран, имеющих площадь более 3 млн км<sup>2</sup> — Россия, США, Канада, Китай, Австралия, Бразилия, Индия. Вместе эти страны занимают около половины всей земной суши.

По численности населения обычно выделяют десять больших стран, число жителей в каждой из которых составляет более 100 млн человек. В этих странах проживает примерно 60% населения земного шара. К десятку крупнейших стран относят Ки-



тай, Индию, США, Индонезию, Бразилию, Россию, Японию, Пакистан, Бангладеш, Нигерию. На политической карте мира по количеству все же преобладают средние и небольшие страны. К самым маленьким по территории и численности населения относятся Лихтенштейн, Люксембург, Монако и др. Эти страны обычно называют микрогосударствами. По особенностям географического положения страны разделяют на приморские, полуостровные, островные, страны-архипелаги. К последней группе относят Индонезию. Выделяют также страны, которые лишены выхода к морю. Всего данных стран 36.

**Экономически развитые страны** — по данным ООН к ним относятся США, все страны Европы, Россия, Канада, Япония, Австралия, Новая Зеландия, ЮАР и Израиль. Экономически развитые страны обычно делят на четыре группы. К первой группе относятся «Большая семерка» стран Запада, а именно: США, Япония, ФРГ, Франция, Великобритания, Италия, Канада.

На данные государства приходится более половины всего мирового валового национального продукта, а также промышленного производства, более 1/4 сельскохозяйственной продукции. ВВП на душу населения в странах семерки составляет 10—20 тыс. долларов. Ко второй группе причисляют менее крупные страны. Это, прежде всего европейские государства, которые играют важную роль в мировой экономике. ВВП на душу населения в этих стран в основном такой же как в первой группе. К третьим относят государства «переселенческого капитализма», т. е., представленные бывшими колониями (доминионами) Великобритании — Австралия. В четвертую группу включают страны, которые входят в СНГ (Содружество Независимых Государств), образовавшееся в конце 1991 г. после распада СССР.

**Формы правления** — в мире существует две основные формы государственного правления: республиканская и монархическая.

**Республика** — форма правления, при которой все высшие органы власти или избираются, или создаются общенациональными представительными учреждениями (парламентами). Больше монархий в современном мире республик. Так, более 75% стран мира имеют республиканскую форму правления, например Франция, Польша, Индия, Китай, Египет, США, Мексика, Аргентина.

**Монархия** — форма правления, при которой высшая государственная власть принадлежит одному лицу — королю, императору

ру, султану, эмиру. Чаще всего эта власть передается по наследству. Практически монархий в мире насчитывают 30, а официально — более 40.

Формальная цифра больше по той причине, что в ряде стран Содружества, возглавляемого Великобританией (Канаде, Австралии, Новой Зеландии и др.), главой государства юридически является королева Великобритании, хотя это только дань традиции. Основная часть монархий расположена в Европе и Азии.

Различают также абсолютную и ограниченную (конституционную или парламентскую) монархии. При конституционной монархии власть монарха ограничена конституцией. При парламентской она ограничена представительным органом. Примерами конституционной монархии являются Бельгия, Великобритания, Дания, Испания, Марокко, Норвегия, Япония. При абсолютной монархии власть монарха почти неограниченна. К абсолютным монархиям относят: Бруней, Бахрейн, Катар, Объединенные Арабские Эмираты, Оман. Также монархии могут быть теократическими, при которых монарх является главой церкви (Ватикан, Саудовская Аравия, Бруней).

**Формы административно-территориального устройства** — по данному признаку все страны мира подразделяют на унитарные, федеративные и конфедеративные.

**Унитарное государство** — имеет форму административно-территориального управления, при которой в стране формируется единая законодательная и исполнительная власть.

Унитарное государство не имеет в своем составе самоуправляющихся образований. Оно подразделяется только на административно-территориальные единицы, например департаменты, области, районы и др. Большая часть государств в современном мире являются унитарными, Италия, Болгария, Республика Корея, Алжир, Колумбия.

**Федеративное государство** — такое государство, которое имеет форму административно-территориального устройства, при которой вместе с едиными (федеративными) законами и органами власти существуют и самостоятельные территориальные единицы (республики, земли, штаты и др.), формирующие собственные законодательные, исполнительные, а также судебные органы власти.

Самые важные вопросы государственной жизни (внешняя политика, финансовая деятельность и т. п.) находятся в ведении федерации. В 1993 г. в мире было 21 федеративное государство. Чаще всего такое устройство отражается в самих названиях данных государств, а именно: ФРГ (Федеративная Республика Германия), ФРН (Федеративная Республика Нигерия), США (Соединенные Штаты Америки) и т. д. Федеративное устройство может быть определено различными причинами. Например, в России, Индии оно связано в первую очередь с национально-этническими традициями деления страны, а в ФРГ, США — с историко-географическими особенностями.

**Конфедерация** — форма объединения независимых государств. Целью возникновения конфедерации является решение конкретных (в военной, внешней, экономической областях) задач.

Встречается такое объединение очень редко. В современном мире в названии лишь одного государства закреплена эта форма правления — Швейцарская Конфедерация.

**Географической среда** — часть земной природы, измененная человеческой деятельностью. Для разных территорий где человеческое общество непосредственно взаимодействует с природой она различна. Так, для Северной Америки географическая среда на данном этапе исторического развития — 38% территории материка, для стран СНГ — 34%, для зарубежной Азии — 14%.

Географическая среда служит средой обитания человека. Но в современном мире общество стало изымать из природы все больше ее ресурсов и возвращать в природу все более многочисленные отходы, что оказывает негативное воздействие на людей, их здоровье и настроение. Таким образом, существуют две взаимосвязанные проблемы.

Первая — рациональное использование географической среды, природных ресурсов. Вторая — внимание к влиянию природной среды на человека и, наоборот. Глобальной проблемой является загрязнение окружающей среды.

## **ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Природопользование** — деятельность человеческого общества, направленная на удовлетворение своих потребностей путем ис-

пользования природных ресурсов. Различают рациональное и нерациональное природопользование.

**Нерациональное природопользование** — это система природопользования, при которой в огромных количествах и обычно не в полной мере используются самые легко доступные природные ресурсы, что ведет к их быстрому истощению.

В таком случае производится огромное количество отходов и большому загрязнению подвергается окружающая среда. Нерациональное природопользование присуще для экстенсивного типа хозяйства, для хозяйства, которое развивается путем все нового и нового строительства, освоения девственных земель, использования природных ресурсов, увеличения числа работающих на предприятиях.

Экстенсивное хозяйство может приносить сначала хорошие результаты даже при относительно низком научно-техническом уровне промышленного производства, но вскоре оно приводит к исчерпанию природных и трудовых ресурсов в стране. К одним из бесчисленных примеров нерационального природопользования можно отнести подсечно-огневое земледелие, распространенное даже в наше время в юго-восточной Азии. Выжигание земель приводит в конечном счете к истреблению древесины, загрязнению атмосферы, появлению неконтролируемых пожаров и т. д.

Чаще всего нерациональное природопользование становится следствием ведомственных интересов и интересов современных транснациональных корпораций, которые располагают вредные производства в развивающихся странах.

**Рациональное природопользование** — это система природопользования, при которой в полной мере используются добываемые природные ресурсы (и соответственно уменьшается количества потребляемых ресурсов), происходит восстановление возобновимых природных ресурсов, многократно и полно используются отходы производства (безотходное производство), что делает возможным значительное уменьшение загрязнения окружающей среды. Рациональное природопользование присуще интенсивному типу хозяйства, которое идет по пути развития, основанного на научно-техническом прогрессе и оптимальной организации труда при высокой производительности труда. В качестве приме-

ра рационального природопользования может служить безотходное производство или безотходный цикл производства, в котором наиболее полно используются отходы, в результате чего снижается расход сырья.

**Минеральные ресурсы** — такими ресурсами считают полезные ископаемые, извлеченные из недр. Также, под полезными ископаемыми понимают природные минеральные вещества земной коры, которые при установленном уровне развития техники могут быть с положительным экономическим эффектом извлечены и использованы в производстве в естественном виде или предварительно переработанными. Объемы использования минеральных ресурсов в современном мире постоянно растут. Если, например, в средние века из земной коры извлекалось только 18 химических элементов, то в настоящее время это количество возросло до более, чем 80 элементов. С 1950 г. добыча полезных ископаемых в мире увеличилась в 3 раза. Каждый год из недр планеты извлекают более чем 100 млрд т минерального сырья и топлива. Современное народное хозяйство использует примерно 200 видов различного минерального сырья. Нужно учитывать, что практически все они относятся к категории невозобновимых, а так же, запасы отдельных их видов далеко не одинаковы. Например, общегеологические запасы угля в мире примерно 14,8 трлн т, а нефти — в 400 млрд т. Вместе с тем необходимо принимать во внимание и неизменно растущие потребности человечества.

**Земельные ресурсы** — земная поверхность, пригодная для проживания человека, а также для строительства и любых других видов его хозяйственной деятельности. Кроме величины территории, земельные ресурсы характеризуют их качество: рельеф, почвенный покров и комплекс иных природных условий. Богатство человечества земельными ресурсами обуславливается прежде всего обширным мировым земельным фондом, который составляет по различным оценкам от 13,1 до 14,9 млрд га. Одной из основных характеристик земельных ресурсов является структура земельного фонда, т. е. соотношение площадей, которые заняты лесами, посевами сельскохозяйственных культур, пастбищами, населенными пунктами, дорогами, промышленными предприятиями и т. д. В состав земельного фонда включают и неудобные для ведения хозяйства земли, такие как пустыни, высокогорья и пр.

В структуре мирового земельного фонда обрабатываемые земли занимают всего 11%, при этом луга и пастбища от 23 до 25%, леса и кустарники — 31%, а населенные пункты всего только 2%. Практически всю остальную территорию составляют малопродуктивные и непродуктивные земли.

К ним относят горы, пустыни, ледники, болота и пр. Но несмотря даже на свою немногочисленность, обрабатываемые земли дают человечеству 88% необходимых продуктов питания.

Главные массивы пахотных земель на планете расположены в Северном полушарии, а именно: в Западной и Восточной Европе, в Южной Сибири, в Южной, Восточной, Юго-Восточной Азии и на равнинах США и Канады. Данные земли находятся, в основном в лесных, лесостепных и степных зонах мира. Пастбищные земли тоже имеют очень большое значение для человеческого общества и дают около 10% пищи, потребляемой людьми. Территории, занятые лесом, имеют большое значение как источник ценной древесины, как «легкие» нашей планеты, вырабатывающие кислород, необходимый для жизнедеятельности человека. Лесные территории создают лесные ресурсы.

**Водные ресурсы суши** — реки, озера, подземные воды. Выделяют несколько направлений использования водных ресурсов. Самым важным из них является удовлетворение потребностей человечества в пресной воде. Для этого широко используются речные воды.

По некоторым оценкам ежегодно через реки проходит примерно 47 тыс. км<sup>3</sup>, по другим лишь — 40 тыс. км<sup>3</sup>. Это не так уж и много, если учитывать, что из этого количества действительно можно использовать меньше 50%. Потребность же человечества в пресной воде постоянно увеличивается. В 1980 г. она составляла 3,5 тыс. км<sup>3</sup> в год, а к 2000 г. должна возрасти до 5 тыс. км<sup>3</sup> в год.

Почти 65% всей речной воды потребляет сельское хозяйство, где очень велик ее безвозвратный расход, особенно на орошение. Такое увеличение потребления при неизменных ресурсах речного стока может привести к возникновению дефицита пресной воды. Причем многие страны уже давно испытывают такой дефицит.

Для решения проблемы водообеспечения в мире используют различные пути. Главный из них — экономия воды, уменьшение

ее потерь через внедрение более современных способов и технологий. Важную роль в этом играет сооружение водохранилищ. В настоящее время в мире построено более 30 тыс. водохранилищ, общий объем которых составляет примерно 6,5 тыс. км<sup>3</sup>.

Это в 3,5 раза превосходит единовременный объем воды во всех реках земного шара. Вместе взятые, водохранилища занимают площадь 400 тыс. км<sup>2</sup>, что в 10 раз больше площади Азовского моря.

К странам с самым большим числом крупных водохранилищ относят США (водохранилища на реках Миссури и Колорадо) и Россию (Волжский и Енисейский каскады водохранилищ).

В качестве других мер решения водной проблемы можно считать: опреснение морской воды, распространенного в странах Персидского залива, Средиземноморье, Туркменистане, на юге США, в Японии, на островах Карибского моря; перераспределение речного стока во влагоизбыточных районах (США, Канада, Австралия, Индия и др.).

Последнее требует к себе особенно осторожного подхода, так как в крупных масштабах может принести гораздо больше экологического ущерба, чем экономической выгоды. Во многих странах мира воду транспортируют в морских танкерах, передают по дальним водопроводам. Сегодня рассматриваются даже идеи транспортировки антарктических айсбергов в страны жаркого пояса. Реки широко используются в мире также для получения энергии. Выделяют три категории гидроэнергетического потенциала. Теоретический (валовый) гидропотенциал, который обычно оценивается в 30—50 трлн кВт/ч возможной выработки электроэнергии в год, технический потенциал примерно в 20 трлн кВт/ч в год. В современном мире также источником пресной воды являются подземные воды, которые используются и для лечебных целей (минеральные воды), и для отопления (термальные источники).

**Лесные ресурсы** — один из важнейших видов ресурсов биосферы. В лесные ресурсы включают древесину, пробку, живицу, грибы, ягоды, орехи, лекарственные растения, охотничье-промысловые ресурсы и т. д., а также полезные свойства леса: климаторегулирующие, водоохраные, противозерозионные, оздоровительные и пр.

Лесные ресурсы относят к возобновляемым ресурсам и рассматривают по двум главным критериям: размерам лесной площади

и запасам древесины на корню. Так, леса занимают 4,1 млрд га или около 27% площади суши Земли, а запасы древесины в мире составляют около 350 млрд м<sup>3</sup>, которые благодаря постоянному приросту ежегодно увеличиваются на 5,5 млрд м<sup>3</sup>.

Однако часто леса вырубают под пашни и плантации, под строительство. К тому же древесина довольно широко используется на дрова и деревообрабатывающую продукцию. В результате происходит обезлесивание, которое приобрело сегодня угрожающие масштабы.

Площадь лесов в мире ежегодно уменьшается как минимум на 25 млн га, а мировая заготовка древесины в 2000 г. уже достигала 5 млрд м<sup>3</sup>. Это означает, что ее ежегодный годовой прирост используется полностью. Наибольшая площадь лесов сохранилась в Евразии. Это около 40% всех мировых лесов и почти 42% общего запаса древесины, в том числе 2/3 объема древесины самых ценных пород.

Самую небольшую покрытость лесами имеет Австралия. Так как размеры континентов неодинаковы, учитывают их лесистость, отношение лесопокрытой площади к общей площади континента. По этому показателю первое место в мире занимает Южная Америка.

При хозяйственной оценке лесных ресурсов основное значение имеет такая характеристика, как запасы древесины. По этому признаку лидируют страны Азии, Южной и Северной Америки. Ведущие позиции в этой области занимают такие страны, как Россия, Канада, США, Бразилия. Практическим отсутствием леса характеризуются страны: Ливия, Бахрейн, Катар и др.

**Ресурсы Мирового океана** — основными ресурсами Мирового океана считаются биологические, энергетические, минеральные и энергетические.

**Биологические ресурсы Мирового океана** — животные и растения, энергия, вырабатываемая сегодня гидроэлектростанциями страны. Биомасса Мирового океана составляет 140 млрд т. Воды Мирового океана обладают огромными запасами дейтерия ресурсы его многообразны.

Одним из важнейших ресурсов являются активно плавающие в толще воды животные (рыбы, моллюски, китообразные) и минеральные ресурсы. Биологические и минеральные ресурсы ми-



рового океана исчерпаемы. Бесконтрольное их использование поставило под угрозу существование морских млекопитающих, привело к сильному сокращению количества рыб донных растений и животных. Главным образом человеком ведется добыча рыбы, на которую приходится 85% используемой морской биомассы, двустворчатых моллюсков (гребешки, устрицы, мидии). Все большее применение находят водоросли. Из водорослей получают лекарства, крахмал, изготавливают бумагу, ткани. Водоросли — отличный корм для домашнего скота и хорошее удобрение. В океане есть более или менее продуктивные акватории. К числу наиболее продуктивных относят Норвежское, Берингово, Охотское и Японское моря. Ресурсы мирового океана используются пока недостаточно. Быстро происходит загрязнение океанических вод. Огромное количество «грязи» выносится в океан с суши реками и сточными водами. Более 30% поверхности океана покрыто нефтяной пленкой, губительной, для всего живого.

Уничтожение планктона, т. е. пассивно плавающих в воде простейших организмов и рачков, привело к сокращению добычи рыбы. В Мировой океан попадают радиоактивные продукты, которые также загрязняют его воды.

**Минеральные ресурсы Мирового Океана** — ресурсы, которые находятся в самой воде, и те которые добываются с его дна. Самым ценным ресурсом является сама вода, в которой содержится 75 химических элементов. В промышленных масштабах из нее уже извлекают натрий, хлор, магний и бром. Но при извлечении этих элементов, в качестве побочных продуктов получают некоторые соединения калия и кальция.

Все большее значение в настоящее время приобретает опреснение морской воды. Дно Мирового океана также богато минеральными ресурсами. Они включают в себя рудные отложения под поверхностью дна.

**Энергоресурсы** — современному человеку нужно чрезвычайно много энергии: для обогрева жилья, для работы техники и транспорта, освещения. Потребление энергии за последнее столетие возросло в 100 раз. Оно и сейчас увеличивается настолько быстро, что очень скоро может не хватить природных ресурсов для удовлетворения всех потребностей человека. Источники энергии очень многообразны. Это уголь, нефть, торф, газ, падающая вода,

ветер, атомная энергия. Все названные виды энергии, исключая атомную, — это энергия Солнца. Круговорот воды в природе совершается благодаря солнечному теплу; воздух передвигается также благодаря Солнцу.

Уголь, газ и нефть — это природное топливо, образованное из ископаемых остатков животных и растений, которые скопились под землей и за миллионы лет обратились в горючие вещества. Это важнейший источник энергии, он обеспечивает около 75% всех наших потребностей в электроэнергии. Самым крупным месторождение газа считают Уренгой в России.

Оно дает до 200 000 млн м<sup>3</sup> газа в год. Крупнейшее месторождение нефти — Хавар — находится в Саудовской Аравии, оно занимает 8000 км<sup>2</sup>. Торф менее ценное топливо, используется в промышленности меньше, чем газ и нефть. Образуется он непрерывно. Каждую осень растения на болоте отмирают, и на их месте формируются слои торфа.

Кроме топлива сегодня из нефти, угля и газа вырабатывают сотни различных изделий. Даже сидя в комнате можно насчитать их десятки: пластмассовые части телевизора, музыкального центра, нейлоновые рубашки, поролоновый матрац, капроновые чулки, целлофановые мешочки, стиральный порошок, лекарства (аспирин, стрептоцид, пирамидон, и т. д.).

С каждым годом энергетические ресурсы мира убывают, вследствие этого переработка и сохранение энергии становятся для человечества все актуальнее. Необходимо, чтобы как можно больше пластмассы, стекла, бумаги, металла подвергалось вторичной обработке. Насколько возможно желательно уменьшить энергопотребление в промышленной и бытовой сферах.

Сэкономить нефть и газ можно, используя новые виды энергии, такие как атомная энергия, энергия солнца, ветра.

Человек научился применять атом в мирных целях. В атомной бомбе, опасном оружии, при делении ядра, энергия освобождается за долю секунды. На электростанции контрольные стержни в реакторе задерживают процесс, при этом обеспечивают постепенное высвобождение энергии. На протяжении нескольких месяцев можно использовать эту энергию, преобразовав ее в электричество. Элементами топлива для атомного реактора являются таблетки диоксида урана, которые помещают

в тонкие трубы, разделенные перегородками. Существуют разные типы реакторов. Некоторые из них ранее использовались в оружии. Так, например, первые N-реакторы были созданы для плутониевых бомб. Магноксовые реакторы вырабатывают плутоний и электричество. Наиболее часто используются реакторы, которые ранее применяли на атомных подводных лодках. Самые совершенные в настоящее время — газоохлаждающиеся реакторы.

Крупнейшей считают атомную электростанцию Фукусима в Японии. На ней работают 10 отдельных реакторов, которые вместе дают 8 814 мегаватт. Самая большая проблема — утилизация ядерных отходов. Ученые подсчитали, что понадобится 80 000 лет, чтобы исчезла радиоактивность уже накопленных в современном мире отходов.

Наиболее безопасным в этом отношении являются возобновляемые виды энергии. Большая часть энергии, вырабатываемой на планете, обеспечивается ископаемыми видами топлива, а они приходят к концу. Использование ядерной энергии также имеет ряд проблем. Вследствие этого человеку необходимы такие возобновляемые источники энергии, как солнечный свет, ветер, тепло ядра Земли, волны. Сейчас с их помощью вырабатывают около 5% всей энергии на планете, но возможно, что в будущем эта цифра вырастет. Основной источник значительной части энергии на Земле — Солнце. Именно оно помогает росту растений, заставляя воду испаряться, образует облака, которые падают на землю дождем, пополняя реки. Солнце управляет и ветром, и волнами. Ежегодно солнце дает объем тепла равный энергии, которую могут получить от 60 блн т нефти. Даже сотая часть ее с 5%-ной эффективностью, обеспечит любую страну мира электроэнергией.

Но есть проблема. Нефть и другие ископаемые топлива очень легки в употреблении, так как несут в себе энергию, которая скапливалась между слоями пород под давлением миллионы лет. А вот солнечный свет можно преобразовать в электричество пока только с помощью солнечных элементов. Сделать это эффективно нелегко, поскольку он рассеивается на огромные территории. Электричество таким образом трудно собрать в больших количествах.

Такие же проблемы начинаются при стремлении «укротить» ветер. Как и энергию солнечного света, ее трудно употреблять в промышленных объемах. Но она подходит для локального приме-

ния. Уже в древние времена люди сооружали ветряные мельницы. Под парусами на каравеллах отправлялись путешественники «за тридевять земель». Именно на парусных судах было совершено первое кругосветное плавание. Уже в древнем Египте строились примитивные ветряные двигатели для размола зерна и орошения полей. В нашей стране сейчас работают несколько тысяч ветряных двигателей, а есть и ветровые электростанции. Но, так же, как и энергию солнечного света, используется пока всего лишь незначительная доля энергии ветра. Хотя энергия эта очень велика. Ученые считают, что ежегодно ветры проносят только над территорией России без малого в 3 раза больше энергии, чем та, которая заключена в каменном угле, нефти, торфе, реках страны.

Имеет большое значение то, что ветряные электростанции можно построить в любом уголке нашей страны. Ветряные двигатели, широко применяют на полярных станциях, расположенных на островах Северного Ледовитого океана. Хотя зимой здесь очень суровые морозы, до  $-50^{\circ}\text{C}$ , ветряные двигатели функционируют безотказно. Именно они всегда обеспечивают полярников светом и теплом, дают ток их радиоприемникам и радиопередатчикам.

**Загрязнение окружающей среды** — нежелательные изменения ее свойств в результате антропогенного поступления различных веществ и соединений. Загрязнение окружающей среды приводит к вредному воздействию на литосферу, гидросферу, атмосферу.

Главным источником такого загрязнения является возвращение в природу огромной массы отходов, которые образуются в процессе производства и потребления человеческого общества. По данным ученых уже в 1970 г. они составляли 40 млн т, а к концу XX в. объем их достиг 100 млрд т. Особенно опасно поступление в окружающую среду химических веществ, синтезированных человеком и ранее не существовавших в природе.

## ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МИРА И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ

**Демография** — наука о закономерностях воспроизводства населения, его численности, естественном приросте, возрастном

и половом составе, географии населения, которая комплексно изучает территориальные группы населения и системы населенных мест, особенностях их формирования и развития в различных социально-экономических и природных условиях.

Интерес к численности населения появился давно. Доподлинно известно, что одни из первых учетов населения проводили чиновники в Египте и Китае еще в III тысячелетии до н.э.

Однако научно организованные переписи населения в их современном понимании начали делать только около 200 лет назад. Историю таких переписей чаще всего начинают с переписей в США (1790 г.), Швеции и Финляндии (1800 г.), Англии, Дании и Норвегии, Франции (1801 г.). В России начало учету населения было положено в XIX в.

**Рождаемость, смертность, естественный прирост населения** — это в основе своей биологические процессы. При этом не менее сильное воздействие на них в современном мире оказывают социально-экономические условия жизни в обществе и семье. Уровень смертности определен уровнем благосостояния людей, а также степенью развития общественных служб здравоохранения. Уровень рождаемости зависит условий жизни людей, от социально-экономической структуры общества. Хотя в этом случае зависимость не является прямой.

В частности, когда женщины стали активнее участвовать в производстве и общественной жизни, увеличивались сроки обучения детей и возросли затраты на их воспитание, в результате произошло снижение рождаемости. Это является одной из главных причин, что в относительно более развитых странах, обеспеченных семьях детей не больше, а порой даже меньше.

Хотя рост доходов может послужить и стимулом к повышению рождаемости. Необходимо учитывать, что показатель рождаемости определяется национальными и религиозными традициями, брачным возрастом, прочностью семейных устоев, характером расселения, климатическими особенностями (в условиях жаркого климата половое созревание людей наступает быстрее). Сильное негативное влияние на воспроизводство населения оказывают войны.

**Воспроизводство населения** — в современных условиях выделяют два главных типа воспроизводства населения. Первый — рациональный тип.

Для него будут характерны невысокие показатели рождаемости, смертности, а также и естественного прироста. Этот тип воспроизводства присутствует в экономически развитых странах с более высоким уровнем жизни и культуры жителей: Европа, США, Канада, Россия и Австралия. Во многих из них в настоящее время наступило простое замещение уходящих поколений, а в некоторых (ФРГ, Венгрия, Болгария, Хорватия, Эстонии, Латвия, Россия) наблюдается даже естественная убыль населения.

Второй тип воспроизводства населения (расширенный) — отличается высокими и предельно высокими показателями рождаемости и естественного прироста и относительно низкими показателями смертности. Он свойственен, для развивающихся стран. Несколько десятилетий назад этот тип воспроизводства называли переходным в отличие от традиционного, где высокий уровень рождаемости и смертности сочетается с низкой средней продолжительностью жизни. Достижения современной медицины, борьба с эпидемиями привели к резкому сокращению в этих странах детской смертности, причем рождаемость остается традиционно высокой. Сейчас характерно, что самый высокий уровень рождаемости и естественного прироста типичен для самых отсталых аграрных стран, в частности для стран Африки и Азии. Такое явление, как быстрый рост населения в странах второго типа воспроизводства с середины XX в. получил название демографического взрыва.

Эта ситуация уже несколько десятилетий сохраняется в большинстве развивающихся стран. На них (вместе с Китаем) приходится в современном мире почти 4/5 всего населения планеты и 85 млн его абсолютного годового прироста. Количество детей, приходящихся на 1 женщину, в начале 90-х г. XX в. составило для этой группы стран, в среднем 3,7, а для стран Африки даже 5,1.

**Демографическая политика** — система административных, экономических, пропагандистских или других мероприятий, с помощью которых государство оказывает влияние на естественное движение населения (прежде всего на рождаемость) в желательном для себя направлении. В наше время правительства большинства стран мира стремятся управлять воспроизводством населения. Для этого проводится демографическая политика.

Контроль над рождаемостью стал впервые проводиться еще в XVIII в. во Франции, где в связи с угрожающим снижением тем-

пов рождаемости осуществлялись попытки ее стимулирования. На сегодняшний день около 130 экономически развитых стран мира и примерно 80 развивающихся осуществляют свою демографическую политику, направление которой определяется прежде всего демографической ситуацией в том или ином государстве.

Так, например, в странах первого типа воспроизводства населения преобладает демографическая политика, которая направленная на повышение рождаемости и естественного прироста населения, причем наиболее активная демографическая политика проводится странами Европы. Мерами демографической политики могут быть единовременные ссуды молодоженам, пособия в связи с рождением детей (по прогрессивно возрастающей шкале), длительные декретные отпуска, льготы на приобретение жилья и т. д.

В странах Западной Европы демографическая политика проводится с неодинаковой интенсивностью в разных странах. Наиболее активна она во Франции, Швеции. В США демографическая политика фактически не проводится за исключением некоторых льгот семьям.

Напротив, большинство стран второго типа воспроизводства в последние десятилетия осуществляют демографическую политику на сокращение рождаемости и естественного прироста.

В зарубежной Азии программы планирования семьи воплощаются в жизнь в Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии. Первой на этот путь вступила Индия. Самых значительных успехов в регуляции темпов прироста населения добился Китай. Основными мерами для снижения рождаемости, стали повышение возраста вступления в брак (в Индии 21 год для мужчин и 18 лет для женщин, в Китае — 22 и 20 лет соответственно), стимуляция создания семей с одним или двумя детьми.

В странах арабско-мусульманского региона, находящихся в Юго-Западной Азии и Северной Африке, активность демографической политики невелика в связи с национальными и региональными традициями (мусульманство поощряет ранние и обязательные браки, многодетность, многоженство и отрицательно относится к демографической политике). Африка в целом (за исключением Нигерии) почти не включена в политику планирования семьи, что вызвано традициями многодетности

и другими национальными и социально-экономическими причинами.

Вопросы демографической политики в настоящее время являются очень важными для развития всего мира, но различный подход к ней разных государств делает невозможной стабилизацию темпов роста численности населения планеты в ближайшем будущем.

## НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОСТАВ НАСЕЛЕНИЯ МИРА

**Этническая общность (народ)** — исторически сложившаяся группа людей, которая живет на определенной территории и обладает общностью языка, хозяйства и культуры.

**Типы государств** — в соответствии с характером этнического (национального) состава населения выделяют несколько типов государств: национальные, страны с резким преобладанием одной нации, многонациональные государства.

**Национальные** — об этом типе говорят, когда этнические границы совпадают с политическими. Он встречается достаточно часто. В зарубежной Европе к нему относится около половины всех стран. Это Нидерланды, Норвегия, Швеция, Дания, ФРГ, Польша, Австрия, Болгария, Словения, Италия, Португалия. В Латинской Америке почти все государства однонациональные. В зарубежной Азии таких стран значительно меньше: Япония, Корея, Бангладеш, Саудовская Аравия, некоторые небольшие страны. Еще меньше их в Африке (Египет, Ливия, Сомали, Мадагаскар).

**Страны с резким преобладанием одной нации, но при наличии более или менее значительных национальных меньшинств** — Великобритания, Франция, Испания, Финляндия, Румыния — в Европе. В зарубежной Азии — Китай, Монголия, Вьетнам, Камбоджа, Таиланд, Мьянма, Шри-Ланка, Ирак, Сирия, Турция. В Африке — Алжир, Марокко, Мавритания, Зимбабве, Ботсвана. В Северной Америке — США, в Океании — Австралийский союз и Новая Зеландия.

**Плотность населения** — зависит от многих факторов. Например, от близости реки или моря. Данный фактор, вероятно, был ведущим на протяжении всей человеческой истории, но его влияние по мере социально-экономического развития слабеет.



И хотя обширные районы с экстремальными и неблагоприятными природными условиями (пустыни, тундры, высокогорья, тропические леса и т. п.) по-прежнему слабо заселены, все же одними природными факторами нельзя объяснить расширение освоенных человеком мест и те огромные сдвиги в размещении людей, которые произошли за последнее столетие. Очень сильное влияние на расселение людей и его плотность оказывает исторический фактор. Это связано с длительностью процесса расселения человека на Земле (около 30—40 тысяч лет). Порой на размещение населения воздействует современная демографическая ситуация. Так, в некоторых странах население увеличивается очень быстро за счет высокого естественного прироста. Кроме того, внутри любой страны или района, плотность населения различна и сильно меняется в зависимости от уровня развития производительных сил.

Можно сделать вывод, что показатели средней плотности населения дают лишь приблизительное представление о населенности и экономическом потенциале страны.

## **МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ**

**Миграции** (от лат. *migratio*) — это перемещения людей между отдельными территориями и поселениями, которые связаны с постоянной, временной или сезонной переменой ими места жительства. Главная причина миграций — экономическая, но немалую роль также могут сыграть политические, национальные, религиозные и другие факторы. Выделяют различные формы миграций.

Они очень многообразны. Каждый день сотни миллионов людей участвуют в маятниковых (челночных) трудовых поездках, обусловленных большим расстоянием между местом жительства и работой людей. Значительно велик масштаб сезонных перемещений, который связан с сезонной работой, поездками на отдых и лечении, туризмом, а также религиозными паломничествами к святым местам. Миграции населения являются ведущей причиной важнейших изменений, которые произошли в расселении людей на Земле за последние столетия.

**Внутренние миграции** — перемещение населения из села в город, которое во многих странах является источником их роста (его

часто называют великим переселением народов XX века). Территориальное перераспределение населения может происходить также между большими и маленькими городами. Оба этих вида очень широко представлены, например, и в вашей стране.

С внутренними миграциями связаны колонизация и освоение новых земель. Внутренний вид миграций характерен главным образом для больших по территории стран с резкими контрастами плотности населения: для России, Канады, Бразилии, Австралии, Китая и др.

Учитывая, что внутренние миграции свойственны для всех государств, в различных странах они находятся на разных стадиях развития. В развивающихся странах потоки сельских жителей, не имеющих земли и работы, отправляются в города в поисках лучшей доли, а в наиболее развитых странах преобладают «обратные» миграции населения (из городов в сельскую местность).

**Внешние миграции** — разделяют на эмиграцию — выезд граждан из своей страны в другую на постоянное жительство или более или менее длительный срок и иммиграцию (от лат. *immigro* — «вселяюсь») — въезд граждан другую страну на постоянное жительство или более или менее длительный срок.

Появившиеся в глубокой древности внешние миграции наибольшее развитие получили в эпоху капитализма. Есть страны, в которых внешние миграции населения приобрели массовый характер, оказали существенное влияние на его численность (США, Канада, Австралия, Израиль). Имевшие место в далеком прошлом межконтинентальные миграции (в частности, вывоз десятков миллионов рабов из Африки в Америку в XVI—XIX в.) в наше время значительно уменьшились в объеме, но возросли масштабы внутриконтинентальных внешних миграций.

Большое распространение получила трудовая миграция. Это стало характерно прежде всего для Западной Европы, которая из центра эмиграции (существующего в течении нескольких столетий) превращается, напротив, в очаг притяжения рабочей силы из стран Средиземноморья и Азии. Главными центрами трудовой иммиграции сейчас становятся США и нефтедобывающие страны Ближнего Востока. Во второй половине XX в. возникла такая новая форма внешних миграций, как «утечка умов».

Она впервые получает распространение после Второй мировой войны, когда из Германии в США было вывезено несколько

тысяч талантливых ученых. В современном мире наряду с оттоком «умов» из Европы можно заметить и их отток из развивающихся стран. Вместе с экономической причиной, важным двигателем для внешней миграции часто становится политика. В качестве примера подобного ряда можно назвать эмиграцию граждан из фашистской Германии, Италии, Чили (после прихода к власти Пиночета), отток белого населения из бывших колоний в Европу и США после крушения в 50—70-е гг. колониальной системы и т. д.

## **ГОРОДСКОЕ И СЕЛЬСКОЕ НАСЕЛЕНИЕ И ЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ**

**Городское и сельское население** — соотношение городского и сельского населения в разные периоды человеческой истории претерпело существенные изменения. Большие различия наблюдались даже между отдельными регионами мира.

Так первые города в Новом Свете возникли, скорее всего, около 2 тыс. лет в Мезоамерике, а их дальнейшее развитие привело к образованию целых городов-государств, в которых было сконцентрировано большинство населения, занимавшегося в основном сельским хозяйством.

В Старом Свете, государствах на севере Африки, в Европе, в Азии первые города возникали в еще более глубокой древности. Например, в районах крупнейших рек — колыбелях мировых цивилизаций — города существовали еще с I—II тысячелетиях до н.э. (в Китае, Индии, Месопотамии и Египте), но все они являлись центрами административной власти, религиозной жизни, торговли и ремесла, военными укреплениями и отставали от сельских районов по численности населения. Роль городов и их численность стала постоянно расти по мере того, как в них получили развитие и стали концентрироваться ремесла, а затем и промышленность. Города при этом становятся транспортными узлами и торгово-распределительными центрами.

Со временем стала укрепляться также их административно-культурная функция. Во второй половине XX в. функции городов активно расширяются, прежде всего за счет отраслей промышленности, культурной, социальной сфер. В современном

мире, несмотря на то что около половины населения мира живет в сельской местности, размещение населения все более определяется географией городов. Общее число городов на Земле сегодня достигает десятков тысяч. Города, особенно крупные мегаполисы, оказывают возрастающее влияние на окружающую их местность.

**Урбанизация** — это одна из сторон процесса расселения населения мира. Под урбанизацией сегодня понимают рост городов, повышение удельного веса городского населения в стране, в отдельном регионе, в мире, возникновение и развитие все более сложных сетей и систем городов.

Значение урбанизации в современном мире очень велико, потому что урбанизированные территории занимают немногим более 1% суши, но концентрируют 45% населения Земли, производят 80% ВВП и при этом дают 80% всех выбросов в атмосферу и гидросферу.

Второй этап охватил первую половину XX в. и повлиял на развитие большинства регионов мира. Для современного третьего этапа характерно не просто ускорение темпов роста городского населения (рост на 2460 млн человек), но также и значительный рост больших городов, создание городских агломераций, мегаполисов, распространение городского образа жизни на сельскую местность и др. Урбанизация бесповоротно стала глобальным процессом.

Хотя уровень урбанизации по регионам мира отличается весьма существенно. Впереди по этому показателю однозначно Северная Америка, зарубежная Европа, Латинская Америка, позади остаются Юго-Восточная, Юго-Западная и особенно Южная Азия и Африка.

Темпы роста урбанизации наиболее высоки в Африке и зарубежной Азии, т. е. в тех регионах, где уровень ее пока отстает от других регионов. Это связывают с тем, что рост урбанизации в развивающихся странах качественно различается от этого процесса в развитых странах: во-первых, увеличение численности жителей города идет за счет оттока из перенаселенных аграрных районов («ложная урбанизация»). Во-вторых, она имеет ряд особенностей, а именно:

- концентрация населения и хозяйства в основном в больших городах, что связано, с характером производства;

- усложнение связи с наукой, образованием;
- большие города обычно более удовлетворяют духовным запросам людей, лучше обеспечивают обилие и разнообразие товаров и услуг, доступ к хранилищам информации.

## **МИРОВОЕ ХОЗЯЙСТВО**

**Мировое хозяйство** — исторически сложившаяся совокупность национальных хозяйств всех стран мира, связанных между собой всемирными экономическими отношениями. Является результатом тысячелетней эволюции производительных сил. Выделяют несколько этапов его формирования длительный этап предыстории привел к его возникновению в XVI в., когда в результате Великих географических открытий международная торговля охватила все регионы земного шара, во второй половине XIX в. происходило становление и расширение благодаря развитию транспорта.

Но главным этапом на пути формирования современной системы стал конец XIX и XX в., что явилось результатом совокупного развития крупной машинной индустрии, транспорта и мирового рынка.

**Международное географическое разделение труда (МГРТ)** — основное понятие экономической географии; оно выражается в специализации отдельных стран на производстве определенных видов продукции и услуг и в последующем обмене ими.

Для формирования МГРТ необходимо наличие трех факторов: существование страны-производителя, обладающей преимуществами в развитии данной отрасли перед другими странами; существование вне страны-производителя стран, где есть спрос на ее продукцию по более высокой цене; транспортные расходы должны быть меньше разницы между ценой производства и продажной ценой.

В результате МГРТ в отдельных странах возникают отрасли международной специализации, которые в большей степени ориентированы на экспорт продукции и определяющие «лицо» страны в МГРТ. Для МГРТ характерны объективные противоречия. Так, непомерная специализация страны на поставках небольшого числа товаров может привести ее экономику к очень сильной за-

висимост от колебаний конъюнктуры на мировых рынках, объединяет отраслевой состав хозяйства.

Специализация же на отраслях обрабатывающей промышленности (развитие которых возможно лишь на базе зрелого хозяйства) может послужить мощным фактором развития всего хозяйства.

Примерами отраслей специализации могут являться выращивание кофе в Бразилии, Колумбии, автомобилестроение, судостроение, электротехническая промышленность Японии, зерноводство Канады и Аргентины. Международная специализация приводит к необходимости международного обмена товарами и услугами, что в свою очередь повышает интенсивность международных экономических связей, число и мощность грузопотоков.

Поэтому важнейшим фактором развития МГРТ является снижение транспортных издержек.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

**Международная экономическая интеграция (МЭИ)** — одно из ярких явлений интернационализации хозяйственной жизни в эпоху научно-технической революции. МЭИ представляет собой объективный процесс развития самых глубоких и устойчивых взаимосвязей отдельных групп стран, который основан на проведении ими скоординированной межгосударственной политики.

**МЭИ** — высшая ступень международного географического разделения труда, появляющаяся в результате дальнейшего углубления международной специализации и «сращивания» национальных хозяйств нескольких стран.

Как раз региональная экономическая интеграция и стала преобладающей установкой в развитии мирового хозяйства, которое все более складывается из крупных интегрированных экономических блоков и группировок. Главные из них сформировались в пределах экономически развитых стран Запада — в Европе и в Северной Америке.

**ЕС** — Европейский союз, иногда его называют еще Соединенными Штатами Европы. Он объединяет 345 млн человек. ЕС име-

ет эффективно действующие наднациональные структуры законодательной и исполнительной власти. В пределах ЕС свободно перемещаются товары, капиталы и услуги, технологии и рабочая сила, с 1 января 1998 г. во всех странах ЕС введена единая валюта — ЭКЮ.

Осенью 1991 г. страны ЕС и ЕАСТ обсудили создание в Западной Европе единого экономического пространства, которое должно охватить уже 19 стран с населением 375 млн человек. В перспективе это пространство будет, вероятно, расширяться.

**НАФТА** — Северо-американское соглашение о свободной торговле, которое объединяет около 370 млн человек. (превосходя в этом отношении ЕС).

Соглашение предусматривает либерализацию движения товаров, услуг и капиталов через границы, разделяющие 3 страны, хотя в отличие от ЕС страны НАФТА не предполагают создание единой валюты, координацию внешней политики и политики безопасности.

**ЛААИ** (Латиноамериканская ассоциация интеграции) — создана в 1980—1981 гг. в составе 11 стран Южной Америки. ЛААИ имеет цель создание общего рынка, имея уже некоторые наднациональные органы.

**АСЕАН** (Ассоциация государств Юго-Восточной Азии) — включает в себя Индонезию, Малайзию, Сингапур, Таиланд, Филиппины и Бруней. Организация также имеет некоторые национальные органы и ставит своей целью создание зоны свободной торговли.

**АТЭС** (Азиатско-Тихоокеанское экономическое сотрудничество) — крупное региональное объединение, в которое входят 20 стран, созданное по инициативе Австралии в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

В нем участвуют страны, имеющие выход к Тихому океану, причем членами АТЭС стали как крупнейшие страны Запада (США, Япония, Канада, Австралия), так и члены АСЕАН (Республика Корея, Мексика).

**СЭВ** — с 1949 по 1991 г. на международной экономической арене заметную роль играло объединение 10 социалистических стран — Совет экономической взаимопомощи, упраздненный в связи с новой политической и экономической ситуацией на рубеже 90-х г.

**ОПЕК** — наиболее влиятельная отраслевая группа организаций стран-экспортеров нефти. На долю 13 входящих в нее государств (Саудовская Аравия, Ирак, Иран, Кувейт, ОАЭ, Катар, Алпсир, Ливия, Нигерия, Габон, Эквадор, Венесуэла, Индонезия) составляет около 90% экспорта нефти в мире.

**Научно-техническая революция (НТР)** — понятие о научно-технической революции связывают с развитием цивилизации и с научно-техническим прогрессом. На фоне данного прогресса выделяют несколько периодов быстрого и глубокого изменения производительных сил, в процессе которых совершается качественный переворот в этих силах. Он базируется на превращении науки в непосредственную производительную силу общества.

Данные периоды называются научно-техническими революциями (НТР). Начало современной НТР обычно относят к середине XX в. НТР имеет характерные черты и составные части.

Обычно выделяют четыре главные черты современной НТР.

1. Универсальность. Революция охватывает практически все отрасли народного хозяйства и затрагивает все сферы человеческой деятельности. С современной НТР ассоциируют такие понятия, как ЭВМ, космический корабль, реактивный самолет, АЭС, цифровая техника, телевизор и т. д.

2. Быстрое развитие науки и техники. Расстояние от фундаментального открытия до применения его в практической деятельности значительно сокращается. С момента открытия принципа фотографирования до первого фотоснимка прошло 102 года, а для применения лазера этот период сократился до 5 лет.

3. Изменение роли человека в процессе производства. Повышаются требования к уровню квалификации трудовых ресурсов. В этих условиях увеличивается доля умственного труда.

4. НТР зародилась в годы Второй мировой войны как военно-техническая революция и продолжала во многом оставаться таковой на протяжении всего послевоенного периода.

Таким образом, НТР сегодня является сложной системой, включающей четыре взаимодействующие части:

- 1) науку;
- 2) технику и технологию;
- 3) производство;
- 4) управление.



## ТРАНСПОРТ

**Транспорт** — одна из самых значимых отраслей народного хозяйства. Он необходим для обеспечения производственных связей промышленности и сельского хозяйства, осуществляет перевозки грузов и пассажиров, является основной географического развития труда.

Обмен и структура транспортных перевозок, отражают уровень и структуру экономики, а география транспортной сети и грузопотоков — размещение производительных сил. Транспорт делят на сухопутный (железнодорожный и автомобильный), водный (морской и речной), воздушный, трубопроводный и электронный (линии электропередач).

**Автомобильный транспорт** — является ведущим среди видов сухопутного транспорта.

Протяженность его сети увеличивается с каждым годом и достигла сейчас 24 млн км, причем около 1/2 протяженность приходится на США, Индию, Россию, Японию, Китай. По уровню автомобилизации в мире лидируют США и ряд стран Западной Европы. Автомобильный транспорт занимает ведущее место по объему пассажирских перевозок — 80% мирового объема (см. прил.).

**Железнодорожный транспорт** — остается в наше время важным видом сухопутного транспорта, несмотря на снижение его доли в перевозках. По объему перевозимых грузов 10% мирового объема. Мировая железнодорожная сеть в целом сложилась еще в начале XX в., ее протяженность сейчас достигает 12,5 млн км, но размещена она очень неравномерно.

Хотя железные дороги имеются в 140 странах мира, более 1/2 их общей длины приходится на первую десятку стран: США, Россию, Канаду, Индию, Китай, Австралию, Аргентину, Францию, ФРГ и Бразилию.

**Трубопроводный транспорт** — очень активно развивается благодаря быстрому росту добычи нефти и природного газа и территориальной отдаленности между главными районами их добычи и местами потребления.

Трубопроводный транспорт составляет 11% от объема всего мирового грузооборота.

## МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

**Мировая торговля** — это самая традиционная форма внешних экономических связей, которая возникла в древности, но сохраняет свое значение до наших дней. В то же время она становится и одной из наиболее быстро развивающихся сфер мирового хозяйства.

По темпам роста мировая торговля уже опережает и промышленное производство, и ВВП. Для структуры мировой торговли характерно снижение доли топлива, сырья и продовольствия и постепенное повышение доли готовых изделий, выпускаемых обрабатывающей промышленностью. Это способствует углублению международного географического разделения труда.

Географическое распределение мировой торговли выглядит следующим образом. Главный регион мировой торговли — зарубежная Европа, потом следуют Азия (в основном благодаря Японии), Северная Америка (США занимают первое место в мире по объему внешнеторгового оборота).

Доля в мировом товарообороте Латинской Америки, Африки, Австралии и стран СНГ еще очень низка. Главной всемирной организацией, которая регулирует вопросы мировой торговли, в современном мире является Всемирная торговая организация (ВТО).

**Международные кредитно-финансовые отношения** — более молодая форма международных экономических отношений, в ней выделяют 2 направления: международные займы и кредиты и прямые зарубежные капиталовложения. В конце 80-х гг. XX в. суммарный объем прямых зарубежных капиталовложений уже превысил 1 трлн долларов.

До Второй мировой войны главными экспортерами капитала являлись страны-метрополии (Великобритания, Франция, Нидерланды, Бельгия), а направлялся он главным образом в их колонии и полуколонии, где помещался в добывающую промышленность и плантационное хозяйство.

С началом НТР вклады стали направляться в основном в обрабатывающую промышленность и в сферу услуг, причем 75% зарубежных капиталовложений реализовываются между экономически развитыми странами и лишь 15% приходится на инвестиции

развитых стран в развивающиеся и 5% — на страны Восточной Европы и СНГ. К началу 90-х гг. XX в. в мире сложились три главных центра кредитно-финансовой деятельности: Япония, США и Западная Европа.

**Международные производственные отношения** — включает в себя такие понятия, как международная специализация и кооперирование: предметная, подетальная специализация, совместное производство продукции, сотрудничество в области капитального строительства, совместные предприятия.

**Научно-технические связи** — эта форма международных экономических отношений возникла во многом благодаря НТР и появлению межгосударственной специализации не только в производственной, но и в сферах научно-исследовательской, общественной, культурной. Научно-технические связи могут базироваться на коммерческой и некоммерческой основе и выражаться в обмене или купле-продаже (трансферте) научно-технических знаний, а также в осуществлении совместных научно-исследовательских, образовательных и других проектов и разработок. Первенство в этом виде международных экономических отношений принадлежит экономически развитым странам Запада.

**Предоставление международных услуг** — по стоимости оно занимает 1/5 мирового экспорта. 25—35 лет назад эта форма в основном подразумевала транспортные услуги, оказываемые морскими державами другим странам. В современном мире все более распространяются услуги в области информации и телекоммуникации и т. д.

Основная торговля услугами совершается на рынке, образованном экономически развитыми странами Запада: на них приходится около 90% мирового экспорта и 80% мирового импорта услуг. Одной из форм обмена услугами можно считать международный туризм.

## **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ СТРАН МИРА**

**Франция** — крупное индустриальное государство. Оно граничит с восьмью другими государствами Европы и имеет выход

к проливу Ла-Манш, Атлантическому океану и Средиземному морю. Столица Франции Париж — один из самых красивых городов мира. Основными отраслями индустрии Франции являются производство автомобилей и телекоммуникаций. Самый быстрый в мире пассажирский поезд — TGV — выпускается также во Франции. Большая часть природных запасов угля и газа уже исчерпана, поэтому основа энергетики страны — ядерная энергия. Другие крупные отрасли экономики — туризм, косметическая и парфюмерная промышленность.

Франция является самым крупным в Европейском союзе поставщиком сельскохозяйственной продукции. Например, ее фермеры производят более чем 300 видов сыра. Во многих районах Франции возделывается виноград, из которого делают всемирно известные вина, в том числе шампанские. Подсолнечник выращивается для производства масла и маргарина, которые используются в кулинарии.

**Великобритания** — Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии включает в себя Англию, Шотландию, Уэльс, Северную Ирландию и несколько маленьких островов.

От материковой Европы Великобритания отделена Северным морем и проливом Ла-Манш. Богатые леса, когда-то покрывавшие Британские острова, давно уничтожены, и сейчас пейзаж совершенно другой. Самый густонаселенный регион страны — юго-восток Англии, где находится столица Лондон. Девственные и красивые высокогорья Шотландии в наше время заселены не так плотно, как в XVIII в.

Зерновые культуры выращиваются на большей части Восточной Англии, Шотландии и в центре Северной Ирландии. Юго-восток Англии является поставщиком большей части фруктов.

Великобритания является европейским лидером в производстве нефти и газа. В современное время экономика страны сориентирована не на тяжелые отрасли промышленности, такие как производство стали и судостроение, а на фармацевтику, финансы, телекоммуникации.

**Дания** — самое южное из государств Скандинавского полуострова, расположенного на северо-западе Европы, где находятся также Норвегия, Швеция, Финляндия. Дания является равнинной страной. В ее состав входят полуостров Ютландия и более

400 островов. Столица Копенгаген расположена на острове Зеландия. В Дании был изобретен конструктор Lego и родился писатель Ханс Христиан Андерсен.

Важными отраслями индустрии являются текстильная промышленность, переработка нефти, отлов и переработка рыбы. Во многие страны Дания поставляет бекон, пиво и молочные продукты. Возделано в стране всего 2/3 земли.

**Финляндия** — это страна лесов и озер (их здесь более 60 000). Она находится на северо-западе Европы, на Скандинавском полуострове, где расположены также Норвегия, Швеция, Дания. Россия — восточный сосед Финляндии. В прошлом ее территория принадлежала России и Швеции. 1/3 земель Финляндии находится за Северным полярным кругом и занимает часть Лапландии, где живет народ саами. Финляндия является одним из самых главных в мире поставщиков бумаги и древесины. 65% ее территории занимают «коммерческие леса». На юге фермеры возделывают зерновые культуры, в частности ячмень, в некоторых районах содержат животноводческие фермы. В Финляндии также достаточно хорошо развиты химическая и электронная промышленность.

**Норвегия** — это королевство протянулось по западной кромке Скандинавского полуострова, расположенного на северо-западе Европы и включающего также Швецию, Данию, Исландию, Финляндию. Его длина — более 1600 км. В некоторых местах ширина Норвегии составляет только 7 км. Ее немногочисленное население живет главным образом вдоль побережья и на юге.

Возделывается только небольшая часть земель, а обширные южные территории покрыты лесами. Основная отрасль норвежской индустрии — это добыча нефти и газа. Многие норвежцы работают на рыбоперерабатывающих предприятиях и в лесоводстве.

Норвегия является крупнейшим поставщиком нефти в Европе, хотя собственные нужды она почти полностью удовлетворяет за счет широко используемой гидроэлектроэнергии. Фермеры Норвегии разводят овец и лосося, а также выращивают зерновые.

**Германия** — крупное индустриальное государство Центральной Европы. Она граничит с девятью странами, выходит к Балтийско-

му и Северному морям, которые соединены Кильским каналом. На южной границе со Швейцарией и Австрией возвышаются горы, на севере расположены равнины и холмы.

По численности населения (более 80 млн человек) Германия — вторая крупнейшая европейская страна после России. После Второй мировой войны Германия была разделена на две части: Федеративную Республику Германию (ФРГ) и Германскую Демократическую Республику (ГДР). Они воссоединились лишь в 1990 г. Основная отрасль промышленности Германии — автомобилестроение.

Германия производит больше автомобилей, чем любая другая страна. Всемирно известны такие марки, как «фольксваген», «порше», «БМВ» и «ауди». Другими важными отраслями являются: химическая, электронная и легкая промышленность.

Немецкие фермеры выращивают сахарную свеклу, рожь и ячмень. В верховьях реки Рейн хорошо развито виноделие.

**Италия** — состоит из королевств и государств, которые объединились только в 1870 г. В нее входят средиземноморские острова Сардиния и Сицилия, а также территория материка на полуострове. Рельеф Италии меняется от плавных, округлых холмов Тосканы до грубых вулканов Сицилии. Знаменитый вулкан Этна действует и по сей день. Среди основных отраслей индустрии Италии выделяют металлургическую, пищевую и химическую промышленность.

Италия знаменита красотой древних городов и своей кухней, особенно макаронами, ежегодно привлекает огромные потоки туристов из разных стран.

Итальянские фермеры выращивают пшеницу, оливки и фрукты. Важной сельскохозяйственной культурой является виноград, из многих его сортов делают вина.

**США (Соединенные Штаты Америки)** — одна из ведущих мировых держав. США состоят из 50 штатов, 48 из которых (кроме Аляски и Гавайев) смежные. Аляска расположена на северо-западной оконечности североамериканского континента и граничит с Западной Канадой. Она была взята в аренду у России на 200 лет в 1867 г. за 7,2 млн долларов. Гавайи являются цепочкой островов в северной части Тихого океана, они стали 50-м штатом США в 1959 г.

Население США полиэтническое, оно состоит из представителей всех рас. Это потомки переселенцев из многих стран мира, включая иммигрантов из Европы и рабов из Африки, местное население — индейцы.

Несмотря на различие культур, американцы считают себя единой нацией. Они привержены принципам демократии и свободы личности.

В США разностороннее сельское хозяйство. Фермеры выращивают зерно, хлопок, табак и много других культур. Среди основных отраслей промышленности США — производство железа и стали, автомобилей и средств телекоммуникации.

50 американских штатов:

*Юго-западные:* Аризона, Нью-Мексико, Техас, Оклахома.

*Северо-западные:* Вашингтон, Орегон, Айдахо.

*Юго-восточные:* Северная Каролина, Южная Каролина, Джорджия, Флорида.

*Штаты Новой Англии:* Мэн, Вермонт, Нью-Хэмпшир, Массачусетс, Коннектикут, Род-Айленд.

*Северо-восточные:* Нью-Йорк, Пенсильвания, Нью-Джерси.

*Центральные:* Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Вайоминг, Небраска, Айова, Юта, Колорадо, Канзас, Миссури.

*Штаты Великих Озер:* Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Огайо, Кентукки.

*Среднеатлантические:* Западная Виргиния, Виргиния, Делавэр, Мэриленд.

*Западные:* Невада, Калифорния.

*Штаты среднего Юга:* Арканзас, Теннесси, Миссисипи, Алабама, Луизиана.

*Отдаленные:* Аляска, Гавайи.

**Канада** — вторая по площади страна мира после России. Она занимает практически весь север североамериканского континента (за исключением американского штата Аляски и французских островов Сент-Пьер и Миквелон) и поделена на 10 провинций и 2 территории.

Примерно половину площади Канады покрывают леса. Озер и внутренних водных путей здесь гораздо больше, чем в любой другой стране мира. Северные районы Канады тянутся до ледяной

Арктики. Юг страны покрыт лесами и огромными прериями, на которых возделывают пшеницу.

Основное богатство Канады: нефть, природный газ, минералы, вода, деревья и рыба. Это самый крупный в мире экспортер строительного леса и бумаги. В Канаде производится много товаров: автомобили, химикаты, полуфабрикаты и т. д.

**Гана** — это сердце древнего королевства Ашанти. Страна представляет собой союз бывшей британской колонии Золотой Берег и Тоголенда, территории, находящейся под опекой ООН и британским правлением. В 1957 г. Гана первой из британских колоний в Африке получила независимость. Гана — страна тропических лесов. Здесь находится искусственное озеро Вольта. Оно создано при строительстве дамбы на реке Белая Вольта и является третьим по величине озером в мире. Фермеры Ганы выращивают зерно, маниоку и какао. Среди главных экспортных товаров — золото и алмазы.

**Алжир** — вторая по величине страна Африки. Она граничит с Марокко, Мавританией, Мали, Нигерией, Ливией и Тунисом. Много лет она управлялась Францией, но в 1962 г. стала независимой. Примерно 85% территории Алжира занимает пустыня Сахара, в стране самые большие в мире песчаные дюны.

Основная часть людей живет на севере Алжира — около Средиземного моря и вокруг Атласских гор. В этом же регионе сосредоточено сельское хозяйство, только финики выращиваются в оазисах пустыни. Главная отрасль индустрии Алжира — экспорт нефти и газа.

**Марокко** — находится на северо-западной окраине Африканского континента. Оно имеет длинное Атлантическое побережье на западе и более короткое на севере — вдоль Средиземного моря. Главная отрасль индустрии — добыча фосфатов. Очень быстро развивается туризм. В Марокко туристов больше, чем в любой другой африканской стране. Сельское хозяйство развивается на прибрежных равнинах, где много орошаемых земель. Фермеры выращивают виноград, цитрусовые, овощи, пшеницу и ячмень.

**Нигерия** — самая густонаселенная страна Африки. Каждый шестой африканец является нигерийцем. Эта страна Западной Африки в четыре раза больше Великобритании, независимость от



которой Нигерия получила в 1960 г. Нигерия — один из ведущих поставщиков нефти в мире.

Фермеры Нигерии выращивают зерно, арахис и какао. Среди основных отраслей индустрии — нефтяная, текстильная и пивоваренная промышленность.

**ЮАР (Южно-Африканская Республика)** — расположена на юге Африки. Это страна с разнообразными ландшафтами. На юге и востоке находятся горы и леса, на восточном побережье — песчаные пляжи, на северо-западе — сухие кустарники и пустыни. Самые большие города — Претория, Кейптаун, Блумфонтейн и Йоханнесбург.

ЮАР богата природными ресурсами. Она — крупнейший в мире экспортер алмазов. За прошедший век почти половина мирового золота была добыта в этой стране. В ЮАР развита также добыча других металлов. Хорошие почвы и климат делают юго-запад страны идеальным местом для выращивания винограда.

В прошлом лишь немногие получали выгоду от ресурсов страны, потому что в 1950 г. белое правительство ввело режим апартеида, отделяющий черное население от белого. Черных людей заставили жить в тех районах, где было мало возможностей для обучения и работы.

Многие страны протестовали против апартеида и отказывались вести торговлю с ЮАР. Все изменилось после демократических выборов 1994 г., когда Нельсон Мандела стал первым черным президентом ЮАР.

**Ангола** — самая большая страна в Южной Африке. В ее центре обширное плато, покрытое травой, а на севере возвышаются горы. Влажные тропические леса растут на севере Анголы и в маленьком северном районе Кабинда, отделенном от остальной части страны — Демократической Республикой Конго.

Португальцы управляли Анголой 500 лет. В 1975 г. она получила независимость. С тех пор различные группы сражались друг с другом за право управлять страной.

На территории Анголы — одни из самых больших в мире алмазных месторождений. Главные статьи доходов ее экономики — алмазы, нефть и кофе. Важную роль играет также рыболовство.

**Саудовская Аравия** — занимает большую часть Аравийского полуострова, ее площадь равна площади Западной Европы. Более

95% ее территории — пустыня. В Саудовской Аравии находится 1/4 часть мировых запасов нефти, поэтому главная отрасль ее индустрии — добыча и перегонка нефти. Другие важные статьи экономики — производство продуктов питания и цемента. В Саудовской Аравии находятся священные исламские города — Медина и Мекка. Ежегодно их посещает около 2 млн мусульман, совершающих паломничество — хадж. На плодородных холмах Азира, где раньше племена кочевников разводили овец и коз, фермеры Саудовской Аравии выращивают зерновые и фрукты.

**Иран** — в прошлом Персия, граничит с четырьмя бывшими советскими республиками, а также с Турцией, Ираком, Пакистаном и Афганистаном. Это страна с покрытыми снегом горами на севере и западе и обширными солеными пустынями в центре.

Иран оказывает поддержку исламским фундаменталистским движениям, что приводит к осложнению отношений с другими государствами. Иранские фермеры выращивают рис, чай и пшеницу. Главные отрасли индустрии Ирана — перегонка нефти, добыча газа и изготовление ковров.

**Йемен** — лежит на южной оконечности Аравийского полуострова и граничит с Саудовской Аравией и Оманом. Раньше здесь было два государства: социалистический Южный Йемен и республиканский Северный Йемен. В 1990 г. они объединились. Север Йемена покрыт горами, но вдоль побережья Красного моря есть полоска плодородной земли. На юге страны расположены преимущественно сухие горы и пустыни. Фермеры Йемена выращивают хлопок, кофе и зерновые культуры. Отрасли индустрии включают перегонку нефти, производство продуктов питания и химикатов.

**Турция** — страна двух частей света: Азии и Европы. Пролив Босфор соединяет Черное море со Средиземным. Западнее Босфора — территория Европейской Турции (она составляет часть Балканского полуострова), восточнее — Азиатская Турция. Это обширная плоская местность, окруженная горами, протянувшаяся через центр страны.

Большинство людей живут в западной части страны. Там плодородная земля, и фермеры могут выращивать хлопок, табак, зерно, фрукты и овощи. Самые крупные отрасли индустрии — текстильная, обрабатывающая и строительная.

**Израиль** — граничит с Египтом, Иорданией, Сирией и Ливаном. Здесь находится Мертвое море — самая низкая точка земли.

Израиль составляет часть региона, когда-то известного как Палестина и управляемого англичанами. После получения в 1948 г. независимости и серии войн с соседними арабскими народами границы Израиля изменились. Районы вокруг сектора Газа, Западного берега и Голландских высот, сегодня мирные; во время Шестидневной войны в 1967 г. они были захвачены израильцами. Страна известна как священная земля и родина трех религий — иудаизма, христианства и ислама.

Израильские фермеры выращивают цитрусовые, томаты и виноград для приготовления вина. Среди главных индустрий — сельское хозяйство, горное дело, изготовление продуктов питания и огранка алмазов.

**Китай** — В Китае живет больше людей, чем в любой другой стране мира. Он занимает основную часть Восточной Азии и граничит с 14 другими странами. Около половины территории Китая покрыто горами. На востоке, на длинном Тихоокеанском побережье, живет 2/3 населения.

В 1949 г. страна под руководством Мао Цзэдуна стала коммунистической Китайской Народной Республикой. При Мао Китай стал играть важную роль в международной политике, но в то же время пострадал от «культурной революции». Мао умер в 1976 г. Сейчас экономика страны меняется, правительство не так жестко контролирует торговлю и индустрию. Но китайские лидеры не хотят изменять политическую систему государства. Об этом свидетельствует, в частности, расстрел демонстрации на площади Тяньаньмынь в 1989 г. Китайские фермеры выращивают рис, хлопок и табак. Среди главных отраслей промышленности Китая — производство цемента и текстиля и лесоводство.

**Япония** — расположена в северной части Тихого океана недалеко от восточного побережья Азии. В ее состав входят четыре главных острова, на которых живет основная часть населения, и более 3000 маленьких островов. В стране много гор, и почти все города находятся недалеко от моря. Низменность Канто около столицы Токио — самая индустриализованная часть страны. В Японии часто происходят землетрясения: в 1995 г. в Кобе в результате подземных толчков погибло более 5000 человек.

Японские фермеры выращивают рис, другие злаки и овощи. Для сельского хозяйства пригодны только 16% земли; больше всего оно развито на северном острове Хоккайдо.

Производство железа и стали, электротоваров, электроники и автомобилей — главные отрасли японской промышленности. Экономика Японии — одна из самых развитых в мире.

**Тайвань** — остров, официально входящий в состав Китайской Народной Республики, лежит в 130 км от юго-восточного побережья материкового Китая. В 1949 г. члены партии гоминьдан, изгнанные из Китая, бежали на Тайвань, где до сих пор находятся у власти. Сейчас большинство стран считают Тайвань провинцией Китая.

На Тайване есть большой горный район, который тянется с севера на юг и покрывает 2/3 острова. Но основная масса населения живет на равнинах.

Фермеры выращивают рис, сахарный тростник, сладкий картофель и другие культуры.

Среди главных отраслей индустрии Тайваня — производство текстиля, электроники и электрических товаров.

**Вьетнам** — расположен на восточном побережье полуострова Индонезия и граничит с Китаем, Лаосом и Камбоджей. Это вытянутая, узкая страна, более половины которой занято горной цепью, покрытой лесами. Остальную часть занимают прибрежные равнины и дельты. Вьетнам до сих пор восстанавливается после войны 1962—1975 гг.

Культуры, выращиваемые крестьянами Вьетнама, включают рис, маниок и зерновые. Среди основных отраслей индустрии — пищевая и текстильная промышленности.

**Индия** — здесь живет 16% населения мира. Она занимает второе место в мире после Китая по численности населения. Это ромбовидная страна, иногда называемая субконтинентом, выдается далеко в Индийский океан.

От северо-восточных соседей Индия отделена Гималаями — высочайшей горной цепью мира, а на северо-западе граничит с Пакистаном.

Это самая большая демократическая страна мира. Недавно она позволила другим государствам вкладывать деньги в свой бизнес. Но до сих пор многие миллионы индийцев очень бедны.

Фермеры Индии выращивают пшеницу, рис и просо. Перегонка нефти и производство текстиля и химикатов — одни из главных отраслей индийской промышленности.

**Пакистан** — находится между Индией и Ираном и омывается водами Аравийского моря. На территории его самой северной Северо-Западной Пограничной провинции расположены высокие горные цепи Гиндукуш и Каракорум.

С северо-востока на юго-запад Пакистан пересекает великая река Инд. Фермеры используют ее плодородные увлажненные равнины для выращивания хлопка, риса и сахарного тростника. Среди главных отраслей экономики Пакистана — сельское хозяйство, производство текстиля и сахарного тростника.

**Индонезия** — самое большое в мире островное государство. В ее состав входит 13 677 островов, разбросанных в Тихом океане на расстоянии 5000 км от Малайского архипелага до Новой Гвинеи.

Крупнейшие из них — Суматра, Ява и Сулавеси, а также индонезийские части островов Калимантан и Новая Гвинея (Западный Ириан) покрыты горами со множеством вулканов и лесами.

В Индонезии живут носители разных культур, говорящие на более чем 250 языках.

Фермеры Индонезии выращивают рис, маниоку и сладкий картофель. Среди главных отраслей индустрии — горное дело, перегонка нефти и рыболовство.

**Австралия** — шестая по величине страна на земном шаре. Это остров-континент, лежащий между Индийским и Тихим океанами. В административном отношении страна разделена на 6 штатов и Северную территорию. В Австралии можно увидеть самые разные ландшафты — тропические леса, огромные пустыни и бесконечные поля. Австралийцы заселили в основном побережье. Все столицы штатов, кроме Канберры, — портовые города.

Австралийские фермеры выращивают фрукты и виноград для виноделия, многие разводят овец и крупный рогатый скот. Главные отрасли экономики — сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, автомобильная и авиационная промышленность.

**Бразилия** — самая большая страна в Южной Америке и пятая по величине на земном шаре. Столетиями она подчинялась Португалии, пока не завоевала независимость в 1822 г. Сегодня Бразилия — самая большая в мире страна, жители которой говорят

по-португальски. Треть территории Бразилии занимают самые большие на Земле тропические леса. Они расположены вокруг реки Амазонка и сотен ее притоков. Реки Бразилии переносят пятую часть речной воды нашей планеты.

Любимый вид спорта здесь — футбол. Бразилия выигрывала Кубок мира чаще любой другой страны. Здесь родился знаменитый футболист Пеле.

Большинство населения Бразилии живет в городах на побережье и на островах с плодородными почвами. Страна экспортирует многие продукты земледелия, а по производству кофе и сахарного тростника занимает первое место в мире. Также в Бразилии есть богатые месторождения золота, алмазов, нефти и железа. Это главный южноамериканский производитель лесоматериалов, орехов, каучука, растительных масел и медикаментов. Одна из крупнейших отраслей промышленности Бразилии — автомобильная.

**Колумбия** — государство на северо-западе Южной Америки. Ее название происходит от имени испанского мореплавателя Христофора Колумба, открывшего эту страну в конце XV в. Колумбия омывается Тихим океаном и Карибским морем. Восточная Колумбия покрыта густыми лесами и почти не населена. Большинство колумбийцев живет в горной области Анд. Здесь расположены крупнейшие города, в том числе столица Богота. Время от времени в этом районе происходят землетрясения и извержения вулканов.

Реки в Колумбии используются для пассажирских и грузовых перевозок. Главные пути проходят по рекам Магдалена, Ориноко, Аtrato и Амазонка. Колумбия — главный поставщик угля в Южной Америке. Она добывает 60% всех изумрудов в мире и занимает второе место по производству кофе. Его выращивают в основном в гористой местности. В других районах растут бананы, хлопок, сахарный тростник и рис. Еще одна важная статья экспорта — нефть.

**Аргентина** — второе по величине государство в Южной Америке. Она занимает обширную территорию на юге материка. Горы Анды пересекают всю страну с севера на юг и образуют естественную границу с Чили, около которой находится Аконкагуа — самая высокая гора Южной Америки. Северная часть страны покрыта

лесистыми равнинами и болотами. Эта область получила название Гран-Чако. В Центральной Аргентине на обширной равнине с редкими деревьями — пампе — расположены крупные ранчо, где разводят крупный рогатый скот. Пастухов-ковбоев называют гаучо. Название страны означает «серебряная земля». Так называли ее испанцы, которые пришли сюда в XVI в. в поисках этого драгоценного металла. Но серебра в Аргентине не оказалось. Основное богатство Аргентины — это мясо, пшеница и фрукты. На самом юге страны расположена Патагония — пустынная область, покрытая лишь ледниками и вулканами. Здесь разводят овец на мясо и шерсть.

# **ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ**





# ОБЩЕСТВО

## ОБЩЕСТВО КАК СЛОЖНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

**Обществознание** — наука, занимающаяся изучением различных сфер социального устройства общества, особенностей его функционирования и существования, а также законов, по которым оно развивается.

**Общество** — совокупность людей, вступающих в различного рода взаимоотношения. Принадлежность к определенному обществу и занимаемое в нем положение, сфера деятельности во многом характеризуют роль человека в нем как составной части целого организма.

**Общественные науки** — рассматривают и изучают общество с разных его сторон. К общественным наукам относят культурологию, антропологию, социологию, социальную психологию, экономику и политологию.

**Государство** — образуется на определенном этапе развития общества. Государство представляет собой особую организацию политической власти, которая призвана регулировать общественные сферы и вправе требовать обязательного исполнения всех законодательно установленных норм от населения. Государство по отношению к обществу является вторичным образованием, общество же первично.

**Гражданское общество** — является таким устройством, при котором люди, граждане данной страны четко осознают и понимают свои права и обязанности, ответственность перед обществом, государством. Основным признаком гражданского общества является признание свободы личности человека государством.

**Взаимодействие** — общие совместные действия, усилия членов общества по решению конкретных задач или осуществлению ряда намеченных целей.

**Социальное действие** — любое действие (даже продиктованное личностными мотивами), которое вызвало реакцию общества, окружения, произвело некий эффект.

**Официальные (деловые) отношения** — это отношения, завязывающиеся между людьми в деловой, официальной среде (школе, на работе и т. д.).

**Личные отношения** — возникают при неофициальном, личном взаимодействии членов общества. Это отношения в семье, между родственниками, друзьями, знакомыми. Межличностные отношения завязываются и между сотрудниками одной организации во время их неформального общения, поведения.

**Общение** — это контакты, речевое (или неречевое) взаимодействие людей друг с другом. Общение является жизненно необходимым для человека, оно непосредственно связано с его развитием, обучением, здоровым психологическим состоянием. В широком понимании общение возможно не только между людьми, но и между, например, человеком и животным. В тот момент, когда читатель раскрывает книгу, соприкасаясь с миром образов и мыслей писателя, также происходит процесс общения (причем двусторонний, так как в общение вступает и писатель с читателем).

**Конфликт** — несогласие, раздор между двумя или несколькими участниками общения. Конфликты неизбежно могут возникать как при межличностных отношениях, так и при формальных, официальных контактах. Существуют различного рода приемы прекращения, разрешения конфликта. Нередко в силу характера или сложившихся обстоятельств стороны сознательно или неосознанно идут на противостояние, продолжение конфликта, преследуя исключительно собственную цель и пытаясь осуществить ее за счет интересов другого. Подобное поведение не всегда продуктивно и может иметь негативные последствия. Очень важно в пылу ссоры не начинать выкрикивать взаимные упрёки и обвинения, а постараться поставить себя на место собеседника, посмотреть на ситуацию его глазами, постараться понять его личностно-ценностные мотивы. Желание понять оппонента, причины его поведения могут помочь прояснить ситуацию, выйти из конфликтной ситуации, не нанеся обиды другому человеку.

Весьма важным является умение понять позитивные стороны конфликта. Конфликтная ситуация может помочь лучше понять оппонента, обозначить то, что раньше было незаметно или представлялось незначительным, в конце концов, разрядить напряженную обстановку.

**Эгоизм (от лат. ego — «я»)** — представление о личных качествах и возможностях, выбор линии поведения, нарушающего свободу личности другого человека, предпочтение собственных интересов в ущерб чужим.

**Конформизм** — внешнее признание чьего-либо чужого мнения, действий или поступков при внутреннем несогласии с ними и негативной их оценке.

**Конфронтация** — резкое, непримиримое противостояние, возникающее в ситуации конфликта между сторонами, когда один спорящий желает добиться удовлетворения своих интересов за счет ущемления чужих.

## ОБЩЕСТВО И ПРИРОДА

**Природа** — весь изначально существующий органический и неорганический мир, окружающий человека и противоположный ему. Природа первична по отношению ко всему тому, что создано человеком. Природа является источником получения ресурсов, полезных ископаемых, которые человек использует в производственной деятельности, в создании предметов и вещей, призванных удовлетворить его разнообразные потребности.

**Биосфера** — существующая на Земле среда, в которой обитают живые организмы, человек.

**Человек и природа** — в природе все живое очень тесно взаимосвязано. Человек среди других видов живых организмов занимает особое место. Существует представление о том, что человек — это венец природы. Человека от растений и животных отличает способность к разностороннему мышлению, умение обобщать и накапливать знания и опыт предыдущих поколений, возможность творить и в порыве вдохновения создавать удивительные образцы искусства, которые будут удивлять и радовать многие поколения людей.

**Эволюция** — это процесс качественного изменения, развития (первоначально может сопровождаться изменением количественных характеристик, показателей, постепенно сменяющихся качественными). Существует эволюционное учение, связанное с происхождением и развитием жизни на Земле. Способность человека эволюционировать нередко связывают с его трудовой деятельностью, мыслительной способностью, умением накапливать и передавать знания.

**Ноосфера** — та часть биосферы, которая подвергается изменениям, под влиянием активной деятельности человека, его разумным преобразованием.

**СФЕРЫ ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ**

**Сферы жизни общества** — в обществе выделяются четыре сферы, тесно взаимосвязанные между собой. В каждой из них существуют свои социальные институты и для каждой характерны особые складывающиеся типы взаимоотношений между действующими субъектами.

**Экономическая сфера** — включает в себя область производственных отношений (производство, обмен, распределение продуктов), которые во многом определяют способ взаимодействия людей не только в этой, а также и в других общественных сферах и являются показателем уровня развития промышленности, сельского хозяйства.

**Социальная сфера** — включает взаимоотношения, способы взаимодействия людей, определяемые их национальной принадлежностью, социальным статусом, семейным положением. К этой сфере можно отнести учреждения выполняющие функцию медицинского обслуживания, воспитания, организации досуга.

**Политическая сфера** — включает государственные, правовые, законодательные структуры власти, а также особенности и правила отношений и взаимодействий их с обычными людьми.

**Духовная сфера** — связана с функционированием и развитием областей образования, науки, искусства, религии в обществе.

**Социальные нормы** — возникают в обществе в процессе его развития, зависят от складывающихся способов и характера отношений среди людей, манеры поведения. Социальные нормы предписывают человеку обязанность правил поведения, которые будут одобряться обществом. Правила поведения могут выражаться в форме разрешения, дозволения определенных действий или, наоборот, могут иметь форму запрета на возможное совершение поступков. Многие из социальных норм складывались на протяжении веков — обычаи, традиции. Одними из самых важных для общества являются моральные и правовые нормы.

**Семья** — минимальная ячейка общества. Члены семьи связаны кровным родством или браком. Первоначальное воспитание, жизненные воззрения и ценности ребенок выносит из семьи, которая и в дальнейшем остается для него основным источником поддержки и помощи.

**Моногамная семья** — включает двух супругов — одного мужчину и одну женщину. Подобные браки приняты во многих странах.

## РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА, ЕГО ИСТОЧНИКИ И ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ

Развитие общества — изменение состояния общества в направлении усовершенствования различных форм его существования и взаимодействия частей общества.

### РЕФОРМА, РЕВОЛЮЦИЯ, ПРОГРЕСС, РЕГРЕСС

**Реформа** — преобразование, изменение общественного устройства или существования и функционирования какой-либо из социальных сфер. Реформирование предполагает путь поступательного, эволюционного развития общества.

**Революция** — резкий, коренной перелом в движении развития общества, переворот, сопровождающийся появлением нового общественного режима, политического строя.

**Прогресс** — направление развития общества, заключающееся в усовершенствовании всех сфер жизни общества.

**Регресс** — движение по нисходящей или в обратном направлении, сопровождающееся процессом упадка, разложения в какой-либо области.

### ТРАДИЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО, ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО

**Традиционное общество (аграрное)** — характеризуется преобладанием сельского натурального хозяйства, разделением общества на сословия (возникает эксплуатация труда человека человеком), главенствующей ролью армии и церкви. Люди преимущественно жили в селах и деревнях. Помимо сельского хозяйства население занималось торговлей, ремеслами. Именно в это время появляются города, письменность, в обращение вводятся деньги.

**Индустриальное общество** — показателем перехода к индустриальному обществу является интенсивное развитие промышленного производства. Сопровождается такими изменениями в жизни общества, как увеличением численности городского населения и уменьшением количества сельских жителей; также влечет за со-

бой изменения в образовании, науке, областях культуры, машинных технологиях, связи.

**Постиндустриальное общество** — характеризуется возрастанием роли информации, информационных технологий, созданием производства, ориентированного на запрос потребителя, возрастанием требований к качеству продукции, повышением роли и значимости оказываемых услуг, профессиональных и личных умений работников, их способностей к творчеству. Важное значение приобретает научное знание, развитие которого государство всячески поощряет. Многие сферы экономики и общественного развития государство старается контролировать. Наиболее развитые страны мира совершили переход к постиндустриальному обществу.

## **СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП МИРОВОГО ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

**Цивилизация** — исторически сложившаяся форма существования и развития общества. Признаком цивилизованного государства является степень развития его материальной и духовной культуры.

**Современная цивилизация** — характеризуется в первую очередь достижениями в технике, устройством и структурой общества, хотя важное значение для нее имеют также уровень культурного развития, преемственность и традиции. Европейские цивилизации выделяют одни критерий и понятия в своем развитии, а так называемые незападные цивилизации имеют другие ценности и приоритеты. Для них основополагающими и являются коллективные формы общежития, в то время как для Европы в центре видения находится отдельная личность, откуда вытекают представления о правилах поведения, функционирования и взаимодействия в обществе.

**Лидерство** — ведущая, ключевая роль одного человека (или нескольких) среди группы людей или целых народов. Лидер должен обладать определенным авторитетом, признанием своих качеств и заслуг в данном коллективе. Лидерами чаще всего становятся люди, способные нестандартно мыслить, принимать неординарные решения, обладающие некой харизмой.

**Неформальные группы** — группы, сообщества, не утвержденные официально, отношения в которых строятся на принципах отличных от общепринятых.

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

**Научно-техническая революция (НТР)** — открытие нового в технике, что может послужить толчком к коренным преобразованиям, революционным изменениям в производстве.

**Техника** — совокупность правил, приемов, способов, применяемых в каком-либо деле, связана с уровнем мастерства человека.

**Технология** — способ выработки, процесс изготовления, применяемый в ходе производства.

**Ноу-хау** — изобретение нового, выдвижение оригинальной идеи, нового метода, что может позволить использовать нововведение в одной из человеческих сфер деятельности.

**Информация** (от лат. *infomatio* — «разъяснение, изложение») — сведения, данные об окружающем мире, происходящих в нем явлениях и процессах. В современном обществе информация воспринимается как ресурс. Стремление к владению информацией, знаниям характеризует человека постиндустриального общества. Ценность ее настолько возрастает для общества, что в ходу появляется выражение «Человек, владеющий информацией, — владеет миром».

## ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

**Глобальный** — означает мировой охват, масштаб. То, что имеет отношение и касается всех людей, живущих на земном шаре.

**Глобальные проблемы** — проблемы, касающиеся каждого из живущих на планете Земля. К современным глобальным проблемам относят экологические, проблемы ограниченности полезных ископаемых, исчезновение некоторых видов растений и животных, последствия научно-технического прогресса и др. Экологические глобальные проблемы связаны в первую очередь с вме-



шательством человека в природу, изменением ее, загрязнением окружающей среды. В данном случае разным народам и странам очень важно объединять свои усилия, а также способы и методы сохранения естественного состояния атмосферы.

**Экологический кризис** — возникает в ситуации неумелого, нерационального осуществления хозяйственной деятельности человеком. До сих пор растет объем производственной деятельности, и ее последствия непременно сказываются на состоянии природы. Необходимо применять дополнительные и целенаправленные меры по устранению и нейтрализации негативных последствий в производственной сфере многим странам, чтобы не нарушать баланса, существующего в природной среде неуместными вмешательствами.

Существуют специальные партии и течения, которые стараются привлечь внимание многих людей к разрешению экологических проблем, к тому, чтобы перестать загрязнять окружающую среду. Каждому под силу убрать за собой остатки еды после отдыха в лесу или не разбрасывать мусор в общественных местах. Отрицательные последствия, имеющие отношение к целым производственным системам, требуют непрямого участия, заинтересованности многих людей разных слоев и в первую очередь тех, от кого непосредственно зависит разрешение сложившихся проблем.

# ЧЕЛОВЕК КАК ПРОДУКТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ

## БЫТИЕ ЧЕЛОВЕКА

**Бытие** — существование, жизнь человека, протекающая в определенном времени и пространстве. В философском аспекте понимается как совокупность явлений, процессов, всего живого

и вещественного (некая зависимость, взаимосвязь) всего того, что окружает человека: «Бытие определяет сознание».

**Цель жизни** — является главной, определяющей и мотивирующей жизненные поступки силой, от которой зависит активное или пассивное (движение по течению) отношение человека к жизни, преобразование им окружающего мира и социальной среды.

**Смысл жизни** — значимость, осмысленность существования человека на земле. Особенно важным является осознание своих возможностей и способностей, занятие делом, к которому лежит душа. Некоторые мыслители склоняются к представлению о самоценности дара жизни, невозможности сделать самым главным для себя жизнь другого человека, тем более погоню за материальной наживой или рост по карьерной лестнице как самоцель. С этой точки зрения сам процесс жизни приобретает главенствующее значение (жизнь ради жизни).

**Жизнь человека** — с точки зрения физиологической — временной отрезок, начинающийся с момента рождения человека и прерывающийся с его смертью. В то же время жизнь наполнена самыми разными событиями — радостными и грустными, трагическими и счастливыми, это наполненное существование, цепочка неразрывных, сплетенных моментов биографии человека.

**Жизнь и смерть** — осознаются только во взаимосвязи друг с другом. Без ощущения трагичности человеческой смерти, конечности жизни невозможно понять и оценить во всей полноте дар жизни и ее ценность. Человеку очень важно понять свое место в жизни, собственное назначение, найти максимальную реализацию всем своим возможностям и способностям.

**Бессмертие** — в философском понимании это продолжение жизни человека на земле в его делах, в том, что он оставил после себя — выращенный сад, который будет еще долго приносить плоды и радовать людей, оставленное после себя потомство, произведения искусства. Перу великого русского поэта А. С. Пушкина принадлежат слова «Нет, весь я не умру — душа в заветной лире Мой прах переживет и тленья убежит...». Для художника, поэта, музыканта основным является реализация себя в творческой деятельности, оставленное художественное наследие, к которому будут обращаться потомки.

**Идеал** — представление о совершенном или его воплощение в действительности, также высшая цель, причина деятельности, стремление к идеалу.

**Идея** — понятие, основная мысль, образ чего-либо, существующий в сознании. Может представлять собой обобщенный опыт в чем-либо, выражающий отношение к действительности.

**Убеждения** — устойчивые взгляды на окружающий мир, глубоко присущие личности идеалы и принципы.

**Норма** — установление, предписание, обязательный порядок чего-либо.

## ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**Трудовая деятельность** — это форма профессиональной деятельности взрослого человека, связанная с производством, оказанием услуг, а также интеллектуальной деятельностью. В школьном возрасте трудовая деятельность может выражаться в помощи при выполнении работы на приусадебном участке, работе по дому и т. д. Во время трудовой деятельности происходит удовлетворение человеком потребности в труде и в то же время появляется большая возможность в удовлетворении других своих потребностей (получаемый заработок).

**Игровая деятельность** — в детском возрасте представляет собой имитацию поведения взрослых, что способствует развитию, пониманию закономерностей форм человеческой деятельности. В любом возрасте игровая деятельность помогает раскрыть и развить многие человеческие качества.

**Учебная деятельность** — является основной, определяющей в школьный и юношеский период, хотя продолжается в той или иной степени на протяжении всей человеческой жизни.

**Самореализация** — реализация человека в той жизненной сфере и среде, где в наиболее полной мере могут раскрыться его способности, умения и таланты. Внутреннее, глубинное протекание данного процесса в человеке, определяется его жизненными целями, требовательностью к себе, упорством и трудолюбием.

**Биосоциальный** (от лат. *socialis* — «общественный») — в человеке сосуществуют два начала — природное, биологическое и социальное, общественное. Одно из них относится к способу и форме существования человека среди природы, биологическим свойствам и потребностям его организма (спать, дышать, питаться), другое — к характеру взаимодействия с окружающей средой,

обществом. В человеке есть как физическое, телесное начало (осознание этого очень важно для человека), так и моральное, духовное. Отсюда вытекают различные его потребности: в питании, тепле, отдыхе, а также желании быть частью общества и реализовать себя в определенной социальной среде.

**Потребности** — наиболее остро ощущаемая нужда в чем-либо, требующая удовлетворения.

**Первичные (физические) потребности** — это потребности человека в еде, одежде, крове, самых элементарных предметах быта.

**Материальные потребности** — то же, что и физические. Отрицательной чертой в человеке является стремление только лишь к материальным благам, к роскоши, в ущерб духовному развитию. Материальные потребности человека могут быть ограничены имеющимися на земле природными ресурсами.

**Социальные потребности** — это потребности человека в общении, в установлении связей с социумом, обществом (деятельность внутри общества и признание своей деятельности).

**Духовные потребности (нематериальные потребности)** — с ними связана необходимость в удовлетворении моральных, эстетических, культурных запросов человека. Это происходит во время посещения театров, музеев, просмотра кинофильмов, чтения книг и т. д. Интерес к культурному историческому наследию значительно обогащает внутренний мир человека, способствует более глубокому развитию его собственных, личных качеств, устанавливает связи человека не только с настоящим, текущим моментом времени, но и с прошлым, с предыдущими поколениями как своего народа, так и других народов и стран.

**Ложные потребности** — к ним относится потребность, или, другими словами, зависимость от курения, а также некоторые человеческие потребности, удовлетворение которых не является чем-то жизненно необходимым.

**Удовлетворение потребностей** — подобное стремление свойственно любому человеку. Отличие в том, что у всех людей свои интересы, пристрастия, вкусы; одного влечет к удовлетворению материальных запросов, другой тяготеет к насыщенной духовной, творческой жизни. Даже в выборе книг, фильмов, способов проведения досуга каждый выберет именно то, что для него ближе. В то же время слепое стремление получить все желаемое, в чем возникает потребность, вряд ли принесет действительную пользу.

По словам Л. Н. Толстого: «Прежде чем говорить о благе удовлетворения потребностей, надо решить, какие потребности составляют благо».

## ПОВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

**Поведение** — совокупность поступков действий, определяемых характером человека, ценностными ориентирами, образ жизни.

**Ценностные ориентиры** — жизненные приоритеты, которые являются определяющими, формирующими поведение человека в обществе.

**Гуманизм** (от лат. *homo* — «человек») — человеческие принципы поведения индивидов в обществе, а также осознание этих принципов и стремление жить, согласуясь с правилами и понятиями общечеловеческого поведения во всем многообразии форм межличностного взаимодействия людей. Наибольшее развитие гуманизм получил в эпоху Возрождения, когда стали выдвигаться на первый план понятия свободы, прав человека, важность развития и проявления всех способностей человека.

**Гуманный** — см. Гуманизм.

**Гуманное общество** — справедливое общество, для которого человеческие отношения, человечность являются наивысшей ценностью. Сохранить и не потерять человеческое в человеке, а значит и сохранить собственное лицо, личность — это главные устремления человека, желающего существовать в соответствии с гуманными общественными порядками.

**Моральные нормы** — законы и правила поведения, принятые в конкретном обществе. Нарушение этих норм человеком всегда вызывает осуждение и неприятие его поведения обществом. Мораль и нравственные законы поведения понимаются людьми исключительно в рамках того социума, в котором они существуют. Отсюда бывают расхождения в представлении о нормах поведения у людей, принадлежащих разным нациям и культурам (это обусловлено традициями и сложившимися в многолетнем опыте общежития обычаями и представлениями). Моральные и нравственные представления индивидов могут не совпадать с правилами поведения, предписываемыми законодательством.

## СВОБОДА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

**Свобода человека** — возможность действовать по своему усмотрению, не имея никаких внешних или внутренних ограничений. В философском плане свобода подразумевает предопределенность действий человека, живущего во взаимосвязи с природой и обществом (невозможность поступить иначе).

**Ответственность** — способность отвечать за свои действия и слова в первую очередь перед самим собой. Уход от ответственности, нежелание брать на себя груз обязанностей также можно расценить как безответственный поступок.

## ЛИЧНОСТЬ, ЕЕ СОЦИАЛИЗАЦИЯ И ВОСПИТАНИЕ. СОЗНАТЕЛЬНОЕ И БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ

**Личность** — человек как личность характеризуется целостной системой взглядов на окружающий мир, системой ценностей, активной жизненной позицией.

**Человек** — живое существо, наделенное сознанием, способностью мыслить, членораздельно произносить слова. Человек в отличие от других живых существ способен творить, создавать произведения искусства.

**Индивид** (от лат. *individuum* — «отдельный человек, личность») — человек, наделенный личностными чертами (внешними и внутренними), имеющий только ему присущий склад мышления, способности, таланты. Индивидуальные признаки человека во многом определяются генетическими связями.

**Мышление** — способность человека к умственной деятельности. Одним из главных отличий человека от других живых существ является способность мыслить. Благодаря мышлению человек может преобразовывать мир, путем создания новых предметов, нужных ему для жизни и дальнейшей деятельности (дома, машины, технические конструкции и т. д.). В создании нового для современного общества человек опирается на накопленные ранее этим обществом знания и опыт. Причем мысленно человек способен представить нечто новое, что он еще только задумал сделать, и потом уже воплотить в жизнь.

**Особенности мышления** — у разных людей проявляются по-разному. На особенности протекания мыслительных процессов мо-

гут оказывать влияние темперамент, характер человека, а также желание активно проявлять себя в сложившихся жизненных ситуациях или наоборот проявлять пассивно, плыть по течению. Особенности мышления человека нередко связаны со скоростью протекания этого процесса, со способностью к различным формам и видам мыслительной деятельности (сравнение, сопоставление, анализ, синтез).

**Логическое мышление** — последовательное, рассудительное, связное протекание мыслительного процесса, при котором некое умозаключение вытекает из предыдущего путем рационального осмысления каждого их них.

**Образное мышление** — мышление посредством образных, идеальных представлений. Образное мышление характерно для творческих, художественных натур с определенным складом ума и характера.

**Язык и речь** — в обиходном понимании иногда ошибочно этими словами называется одно и то же. Язык является средством мышления и представляет собой систему фонетических, словарных, грамматических норм и правил. Язык реализуется в речи конкретных говорящих на нем людей. Язык служит для общения между людьми, обмена мыслями, знаниями, эмоциональными впечатлениями и переживаниями. Язык любого народа тесно связан с его культурой, традициями, обычаями. В названиях, именах, словах сохраняются воспоминания о пережитом народом, об определенном историческом отрезке его развития. Французский исследователь Э. Бенвенист, подчеркивая неразрывную связь слов «язык» и «народ», говорил: «Язык — это то, что соединяет людей в единое целое, это основа всех тех отношений, которые, в свою очередь, лежат в основе общества».

**Литературный язык** — высшая разновидность языка, сложившаяся исторически, которая характеризуется устойчивой системой норм и кодификаций (т. е. норм, зафиксированных в словарях). Литературный язык обладает развитой лексической системой, богатыми стилистическими возможностями (в русском языке выделяют пять функциональных стилей — научный, публицистический, официально-деловой, художественный, разговорный).

**Мертвые языки** — языки, сохранившиеся только в памятниках письменности. В современном обществе носителей этого языка не существует. К мертвым языкам относятся латинский, древнегреческий, древнерусский языки и др.

**Внутренняя речь** — речь как бы «про себя». Когда человек о чем-либо думает, он нередко проговаривает свою мысль внутри себя. В этот момент даже возникает некое мышечное напряжение в ро-

товой полости, невольные, почти неощутимые движения языком, что является одним из подтверждений существования внутренней речи человека.

**Семиотика** — наука о знаковых системах. Язык относится к знаковой системе, в которой слова и звуки закрепляются на письме с помощью букв, знаков.

**Воспитание** — привитие родителями, воспитателями, учителями определенных качеств характера, правил поведения ребенку. В воспитании личности принимает участие и окружающая среда в ходе взросления человека, духовного и физического становления, получения им образования.

**Социализация** — реализация личности в определенной социальной среде, усвоение умений, правил поведения человеком, имеющим отношение к его социальной роли.

**Адаптация** — привыкание, приспособление к условиям жизни в окружающей действительности.

**Интеграция** — активное поведение человека, оказавшегося в новых жизненных условиях. Влияние и изменение общественной среды в ходе взаимодействия с ней, в свою очередь окружение также способно иметь влияние на человека в этом процессе.

**Общение** — контакты, в которые вступают люди в процессе их жизнедеятельности.

**Сознательное** — ясное, четкое видение, понимание, представление о чем-либо. Адекватная оценка окружающих процессов и явлений действительности, а также, в философском аспекте, способность человека к мыслительной, психической деятельности как отражению окружающей действительности («Бытие определяет сознание»).

**Бессознательное** — безотчетное, нечеткое представление о собственных психических процессах, произвольное совершение неких действий.

## ПОЗНАНИЕ: ЧУВСТВЕННОЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ. ИСТИНА. МНОГООБРАЗИЕ ФОРМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЗНАНИЯ. САМОПОЗНАНИЕ

**Познание** — приобретение объективных знаний об окружающем мире посредством разума (рациональное познание) и эмоционального переживания (чувственное познание).



**Истина** — непреложное, неоспоримое положение, утверждение. Философами и мыслителями движение к истине понимается как устремление, результат размышлений, поступков, действий человека. Истина предстает как наивысшая ценность («Платон мне друг, но истина дороже»).

**Самопознание** — способность оценить личное «реальное Я», оценить свои способности, суметь реализоваться, раскрыть и развить в себе наиболее важные из них. Отсюда стремление человека приблизиться к «Я идеальному».

Особенно важным для самопознания оказывается восприятие человека его окружением. К. Маркс вывел следующее заключение: «...Человек сначала смотрится, как в зеркало, в другого человека. Лишь отнесясь к человеку Павлу как к себе подобному, человек Петр начинает относиться к самому себе как к человеку» («Капитал»).

**Знание** — приобретенные сведения о мире, окружающей действительности, результат познания.

**Научные знания** — отражают научную картину мира и приобретаются посредством специальных исследований. Научно обоснованным знаниям свойственны достоверность, точность, системность.

**Самооценка** — оценка человеком своей личности, способностей, поступков. Нередко бывает, что человек оценивает себя выше, чем это есть на самом деле (завышенная самооценка) или, наоборот, ниже (заниженная самооценка). Немаловажное значение для самооценки имеет взаимодействие с другими людьми, признание или осуждение ими личности человека, представление окружающих о его облике и качествах.

**Способности** — это склонности, которыми наделен человек и которые проявляются в каком-либо виде его деятельности. Для самореализации человека очень важным является успешное развитие своих способностей.

**Талант** — это высокая степень одаренности в одном из видов человеческой деятельности, гораздо более яркая, чем просто способность. Для раскрытия в полной мере таланта, заложенного в человеке, необходимо проявить максимум терпения, трудолюбия, силы воли и мужества. Талант в совокупности с наиболее сильными чертами характера личности способен раскрыться в полной мере.

**Гений** — высшая степень развития и проявления таланта в человеке. В ходе своей жизни гениальная личность создает уникальные творения, произведения искусства, которые высоко оцениваются современниками и потомками и являются благом для всего человечества. Гений способен открывать новые направления в искусстве, прокладывать новые пути в творческом развитии.

**Характер** — это отличительные черты человека, которые могут проявляться в его поведении, манерах, привычках и др. Психологами называются три условия, под влиянием которых формируется характер — наследственность, окружающая среда и самовоспитание.

**Сила воли** — это стремление, желание преодолеть возникшие препятствия на жизненном пути человека. Сила воли во многом формирует характер человека, способность действовать целеустремленно.

## ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННАЯ СФЕРА

### КУЛЬТУРА И ДУХОВНАЯ ЖИЗНЬ

**Культура** — это веками накапливаемое духовное наследие человеческих наций. Культуру можно разделить на мировую и культуру наций, народов. Проявления культуры можно увидеть во всех сферах жизни и деятельности людей: в предметах быта, одежде, строениях, в произведениях искусства — литературе, музыке, живописи и т. д.

**Народная культура** — это произведения искусства, которые были созданы людьми из народа, не обладающими профессиональными знаниями. К народному творчеству (фольклору) относятся песни, сказки, былины, предания, а также предметы быта (прикладное искусство).

**Элитарная культура** — произведения искусства, которые могут быть восприняты ограниченной частью общества, обладающей высоким уровнем образованности и специальными знаниями в определенных областях. К элитарной культуре относят классическую академическую музыку, литературу, изящные искусства.

**Массовая культура** — призвана удовлетворять запросы широкого круга людей; не отличается высокой требовательностью к уровню художественности создаваемых произведений. Явление массовой культуры возникает в XX в., когда стремительно развиваются средства массовой информации, имеющие широкую аудиторию зрителей и слушателей.

**Субкультура** — в данном случае приверженцами определенной культуры является ограниченное, нередко замкнутое, сообщество, относящееся к одному социальному слою. В некоторых случаях термин «субкультура» употребляется по отношению к национальной культуре при противопоставлении ее общечеловеческой или молодежной культуре — национальной и т. д.

**Материальная культура** — здания, одежда, предметы быта, относятся к материальной культуре. Особую значимость для общества представляют предметы, строения, имеющие художественную ценность, носящие исторический отпечаток времени, в котором были созданы.

**Духовная культура** — искусство, наука, язык — все, что связано с внутренним, духовным богатством человечества. Материальная и духовная культура во многом пересекаются, переплетаются (картины создаются на полотне, нотная запись сохраняется на бумаге).

**Обычаи** — сложившиеся у какого-либо народа правила, традиции, нормы, привычки поведения, разделяемые всеми его индивидами.

**Этикет** — установленные и принятые обществом правила, нормы поведения, формы обхождения, сложившиеся традиционно, соблюдаемые с целью комфортного и благополучного общежития людей.

**Духовные ценности** — во многом определяются уровнем культуры человека, его ценностными ориентирами в сфере искусства.

**Культура чувств** — характеризует человека тактичного, воспитанного, интеллигентного, внимательного не только к своим нуждам и потребностям, но и к потребностям окружающих его людей. Это особая тонкость чувств, ощущений и их выражения.

**Культура общения** — это соблюдение, предписываемых обществом, способов и правил общения в ходе диалога между собеседниками. Культура общения присуща людям образованным, внутренне открытым, способным проявить уважение и понимание к своему собеседнику.

**Культура речи** — это область лингвистической науки, занимающаяся изучением и определением норм и правил речи, диалогического общения. Владение речевой культурой является обязательным признаком интеллигентного, образованного человека.

## ФОРМЫ И РАЗНОВИДНОСТИ КУЛЬТУРЫ

**Мировая культура** — совокупность национальных культур, произведений искусства как общечеловеческого достояния, достижений разных народов. Обращение художников к мировой культуре предполагает диалогичность, преемственность в развитии культур.

**Национальная культура** — это культура, оформившаяся в определенный исторический промежуток времени и имеющая целую совокупность признаков, черт, свойственных ей и характерных исключительно для данной нации, народа.

**Художественный образ** — мысленное представление, созданное воображением художника, преломленное в его сознании, преобразованное и лично окрашенное впечатление от окружающей действительности, получившее отражение в произведениях литературы, музыки, живописи.

**Искусство** — художественное творчество, отражение реальной действительности в художественных образах.

## РЕЛИГИЯ. МИРОВЫЕ РЕЛИГИИ. РЕЛИГИЯ И МОРАЛЬ. СВОБОДА СОВЕСТИ

**Религия** — совокупность взглядов, верований и обрядов, объединяющих людей в одну общность. Религиозные представления основаны на вере в сверхъестественное, на представлении о божественном происхождении природы и человека.

**Христианство** — одна из трех мировых религий, в основе которой культ Иисуса Христа. Христианство возникло в Римской империи: современное летоисчисление ведется с момента рождения Богочеловека Иисуса Христа. Основными принципами христианства являются равенство и всепрощение. Христианство включает три основных течения — православие, католицизм, протестантизм.

**Библия** — книга, в которой излагаются основы христианского вероучения, представленные в виде описаний жизни Иисуса Христа, проповедей апостолов.

**Ислам (мусульманство)** — одна из трех мировых религий, основанная на почитании Аллаха как единого Бога. Вероучение возникло в VII в. н. э. и распространилось главным образом в восточных странах. Основателем религии является пророк Мухаммед. В Коране излагаются основополагающие догмы ислама, по сути Коран представляет собой сборник проповедей, произнесенных Мухаммедом в Мекке и Медине (хотя записаны они были намного позже).

**Богочеловек** — Бог, принявший облик человека.

**Теология** — наука о богословии.

**Многобожие** — вера в существование многих богов (политеизм). В большей степени представление о пантеоне богов было свойственно языческим народам и племенам.

**Единобожие** — признание только одного бога, монотеизм.

**Загробная жизнь** — вера в бессмертие души, жизнь после смерти, что является характерным для религиозного мировоззрения. В некоторых религиях душа после смерти попадает в рай или ад, во втором случае проходит несколько этапов очищения — чистилище. В других религиях, например в буддизме, после смерти человеку дается иная телесная оболочка.

**Атеизм** — отрицание веры в бога. Если человек атеист это совсем не значит, что он не должен разделять гуманистических принципов поведения в жизни.

**Тотемизм** — поклонение рода или племени животному или растению как своему мифическому предку. Относится к одной из ранних форм религиозного представления, также как фетишизм и анимизм.

**Фетишизм** — это поклонение неодушевленным предметам, которые, по представлениям людей, могут их оберегать.

**Церковь** — социальный институт, в котором осуществляются религиозные обряды. Православный храм, объединяющий прихожан, ведающий религиозной жизнью.

**Анимизм** — представление о населенности мира духами, которые могут вступать в отношения с людьми и оказывать на их жизнь и дела то или иное влияние.

**Секта** — религиозное течение, отделившееся от какого-либо верования.

**Совесть** — особое свойство человеческой психики, отвечающее за поведение человека по отношению к окружающим его людям.

**Свобода совести** — в общественно-политическом смысле предусмотренное конституцией право любого человека исповедовать любую религию или не разделять ни одно из вероисповеданий (атеизм).

**Мораль** (от франц. morale — «нравственность», во франц. язык пришло в свою очередь из лат. — moralis — «нравственный») — совокупность представлений, глубоких убеждений о правилах поведения в обществе. Если человек нарушает существующие нормы, он, как правило, понимает, что вызовет этим осуждение общества. Это говорит о том, что мораль не столько навязывается обществом индивиду, сколько изначально присуща его внутренней сути.

**Нравственный идеал** — является своеобразным критерием оценки человеком самого себя с точки зрения морали.

## НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ. САМООБРАЗОВАНИЕ

**Наука** — систематизированные взгляды об окружающем мире, изложенные в абстрактно-логической форме, полученные в результате специальных исследований (гипотеза, эксперимент, наблюдение и т. д.).

**Образование** — деятельность человека по приобретению систематизированных знаний, представлений, умений в какой-либо области. Образование осуществляется в специальных социальных институтах.

**Самообразование** — приобретение знаний и умений человеком самостоятельно, вне специализированного учебного заведения. Самообразованием человек начинает заниматься в юном возрасте, в зрелые годы это становится одним из основных способов получения знаний. Этот процесс продолжается с некоторой долей периодичности на протяжении всей жизни человека, является основным путем повышения уровня собственной образованности.

# ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СФЕРА ОБЩЕСТВА

## ЭКОНОМИКА: НАУКА И ХОЗЯЙСТВО. ИЗМЕРИТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Экономика** (от греч. *oikos* — «дом, хозяйство» и *nomos* — «закон») — хозяйство страны во всей совокупности различных его форм и возникающих отношений между субъектами деятельности, законы его развития.

**Натуральное хозяйство** — такой этап в развитии экономики общества, при котором продукты получались для непосредственного использования самими производителями.

**Производство** — трудовая деятельность, направленная на создание новых предметов, орудий, технологий, продукции.

**Труд** — деятельность человека, целью которой является создание новых материальных или духовных благ.

**Ресурсы** (от франц. *resource* — «вспомогательное средство») — источники, средства, ценности, используемые в производстве. Ресурсы подразделяются на природные, материальные, трудовые и финансовые.

**Распределение ресурсов** — для экономики очень важно их рациональное распределение, поскольку всегда существует проблема ограниченности ресурсов. Человек стремится к удовлетворению самых разнообразных потребностей, но во всей полноте этого невозможно добиться, поэтому необходимо выбирать, какие потребности удовлетворить в первую очередь.

**Трудовые ресурсы** — дееспособная часть населения, кроме детей и стариков, которая способна трудиться. Данное понятие может относиться к совокупности всех сотрудников на каком-либо предприятии.

**Факторы производства** — разного рода ресурсы, используемые в производстве (финансовые вложения, трудовые ресурсы, земля и т. д.).

**Традиционная экономическая система** — придерживается ранее установленных обычаев и порядков в производственной сфере.

Ориентиром являются традиционные установки (то, как делалось раньше), которые не склонны видоизменять.

**Централизованная (командная) экономическая система** — характеризуется централизованным решением вопросов — что и в каком количестве нужно производить. Все подобные проблемы планируются и решаются государством.

**Рыночная экономическая система** — производители сами решают проблему, какой товар лучше производить и в каком количестве, ориентируясь при этом на запросы рынка, потребителей.

**Деньги** — государственные знаки (металлические или бумажные), являющиеся мерой стоимости товаров и услуг и служащие средством обращения, платежа и накопления богатства.

**Спрос** — желание, потребность приобрести какую-либо продукцию. Спрос может быть ограничен платежеспособностью покупателя. Спрос и цена находятся в такой зависимости, что чем выше цена на товар, тем меньше на него спрос.

**Предложение** — это товар в определенном количестве, который производители готовы представить на рынке. Чем выше цена на товар, тем большее его количество производители хотят изготовить и продать.

**Равновесная цена** — цена, по которой покупатель готов приобрести товар. Эта стоимость подсказывает, какой вид товара и в каком количестве нужно производить, чтобы суметь его реализовать.

**Доход** — получение, приобретение денежных средств и ценностей.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

**Экономический цикл** — это переход от кризисного состояния экономики к ее подъему и росту, после чего, достигнув наивысшей точки в своем развитии, экономика вновь начинает идти на спад и переживает кризисное состояние. Период, включающий все стадии экономического развития, называется экономическим циклом.

**Экономический рост** — сопровождается возрастанием объемов производства, количеством выпускаемой продукции, увеличива-



ется возможность трудоустройства работоспособного населения. Экономический рост происходит на стадии интенсивного развития всех сфер экономики.

**Внутренний валовой продукт** — это общая стоимость конечного продукта, произведенного в стране в течение года с привлечением факторов производства принадлежащих, в том числе и другим странам.

**Внутренний национальный продукт** — это общая стоимость конечного продукта, произведенного в стране в течение года с привлечением факторов производства принадлежащих этой же стране.

**Развитые страны** — это страны с высоким уровнем развития индустриального производства, применения информационных технологий, с высоким качественным уровнем жизни большинства населения и достаточной его образованностью.

**Развивающиеся страны** — это страны с недостаточной степенью индустриализации экономики. По целому ряду показателей они отстают от развитых стран; наиболее развитой экономической сферой этих стран является торговля.

**Страны с переходной экономикой** — это бывшие коммунистические страны, в которых экономика находится на переходном этапе развития и рыночные принципы взаимодействия еще продолжают формироваться.

**Качество жизни** — это показатель уровня жизни народонаселения (количество и качество потребляемых товаров и услуг) и средней продолжительности жизни.

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. РЫНОЧНАЯ ЭКОНОМИКА. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**

**Рыночная экономика** — это экономическая система, основополагающими принципами которой являются свободное предпринимательство, ценообразование, конкуренция и минимальное вмешательство государства в регулирование экономических процессов.

**Государственное регулирование** — вмешательство государства в той или иной степени в процессы рыночной экономики с целью

урегулирования интересов вступающих во взаимодействие экономических субъектов. Государство обладает в том числе и политической властью и способно обеспечить защиту права собственности.

## **МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА. МЕЖДУНАРОДНАЯ ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА**

**Мировая экономика** — совокупность экономических систем разных стран, взаимодействие различных экономических субъектов этих стран, обмен товарами и услугами. Международное разделение труда предполагает специализацию страны на производстве определенного вида товаров и услуг и дальнейшую их продажу в другие страны (в которых данный вид товара имеется в недостаточном количестве).

**Экспорт** — вывоз товара из страны с целью реализации его за границей.

**Импорт** — ввоз товара в страну для удовлетворения необходимых потребностей граждан из-за недостатка данной продукции в государстве или желания приобрести товар лучшего качества.

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ. ДЕНЬГИ. ИНФЛЯЦИЯ. ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА. НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА**

**Государство** — это особая форма организации власти и управления, которая требует выполнения всех существующих обязательств от граждан своей страны, имеет целый аппарат управления и призвано выполнять разнообразные функции в социальной, политической, экономической, правовой и культурной сферах.

**Государственный бюджет** — это совокупность всех планируемых доходов и расходов государства в течение определенного срока.

**Государственный долг** — это невыплаченные денежные суммы по внутреннему или внешнему займу государством.

**Доходы государства** — это налоговые сборы (являются основным источником дохода), предпринимательская деятельность государства (сдача в аренду государственного имущества, продажа лицензий и ценных бумаг и др.), кредиты, выдаваемые другим государствам.

**Инфляция** — неконтролируемое повышение цен на товары и услуги.

**Налоги** — это обязательные платежи, взимаемые государством с физических или юридических лиц согласно действующему в стране законодательству.

**Денежная эмиссия** — выпуск государством дополнительного количества денег, не обеспеченных товарами. Возникает ситуация, когда у населения есть деньги, но приобрести нужный товар не всегда возможно, потому что появляется его дефицит. Подобное явление может привести к повышению цен на товары, в которых люди особенно нуждаются.

### **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ СОБСТВЕННОСТИ. КОНКУРЕНЦИЯ. МОНОПОЛИЯ**

**Собственность** — материальные ценности, личное имущество, принадлежащее человеку, которым он может владеть и использовать по своему усмотрению.

**Конкуренция** — соревнование между людьми, членами экономического процесса за господство на рынке, привлечение наибольшего количества клиентов, потребителей для реализации своей продукции.

**Монополия** — абсолютное господство крупного предпринимательского объединения в какой-либо области хозяйства, целью которого является извлечение максимальной прибыли из своей деятельности.

### **ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО. ПРЕДПРИЯТИЕ. ПРИБЫЛЬ**

**Предприятие** — организация, занимающаяся производством и реализацией какой-либо продукции.

**Прибыль** — является конечной целью и результатом деятельности предприятия.

## **РЫНОК ТРУДА. УРОВЕНЬ ЖИЗНИ. ПРОЖИТОЧНЫЙ МИНИМУМ. ЗАНЯТОСТЬ. БЕЗРАБОТИЦА**

**Прожиточный минимум** — минимальный набор продуктов питания, средств к существованию, необходимый для поддержания жизни и активной деятельности человека.

**Занятость** — трудоустройство в какой-либо сфере деятельности.

**Безработица** — возникает при недостаточном количестве рабочих мест или при недостаточности специалистов одной квалификации и избытке других на рынке труда.

# **СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА**

## **СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ. СОЦИАЛЬНЫЕ ОБЩНОСТИ И СОЦИАЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ**

**Социальные общности** — малые группы людей, которых объединяет единство взглядов, представлений, ценностных приоритетов, образ жизни и которые могут действовать сообща в какой-либо сфере деятельности.

**Социальные институты** — учреждения, целью создания и существования которых является удовлетворение социальных запросов граждан. Социальные институты призваны регулировать действия, поступки и взаимоотношения людей друг с другом.

## **НЕРАВЕНСТВО И СОЦИАЛЬНАЯ СТРАТИФИКАЦИЯ**

**Неравенство** — расслоение, существующее в обществе, разделение на богатых и бедных, сильных и слабых. В обычной жиз-

ни люди не только могут занимать неравное положение в обществе, статус, но и различаться по своим интересам, способностям, уровню развития, полученному образованию и т. д., что во многом и определяет их способность занять некое место в обществе, возможность продвигаться по социальной лестнице, конкурентоспособность, престиж и т. д.

**Стратификация** (stratum — «уровень, слой, ярус») — расслоение, существующее внутри общества, обусловленное естественным неравенством среди людей, а отчасти данное рождением возможность вхождения в элитные сферы.

**Элита** — высшее сословие, которое существует в различных общественных сферах — политических, военных, религиозных, экономических, сферах искусства и культуры и т. д.

## **СОЦИАЛЬНЫЙ СТАТУС. СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ. СОЦИАЛЬНЫЙ ПРЕСТИЖ**

**Социальная роль** — способ поведения в зависимости от того положения, которое личность занимает в обществе (статуса), определяемое правилами и традициями, сложившимися в нем.

**Социальный статус** (от лат status — «положение, состояние») — положение человека, которое он занимает в обществе, определяемое его обязанностями, правилами, способами существования и взаимодействия в социуме. Человек имеет определенный статус в своей семье (матери, отца, дочери, сына и т. д.), положение человека в обществе зависит от его профессии, занимаемой должности (статус профессора, рабочего и т. д.).

**Статус-кво** — сложившееся положение, существующий порядок вещей.

**Социальная мобильность** — умение, способность переходить из одного социального положения в другое.

**Гендерные различия** — различия определяемые принадлежностью к одному из полов (мужскому или женскому), связанные с особенностями поведения, мышления, протекания психологических процессов.

**Санкции** — предписания, а также система поощрений, наград или наказаний за поддержание, соблюдение правил и социальных норм поведения (или их несоблюдение, нарушение).

**Девиантное поведение** — неодобряемое обществом, нарушающее его устои нормы, выходящее из ряда общепринятых, ожидаемых правил поведения и поступков. К девиантному иногда относят некоторые формы эксцентричного поведения, которое не всегда может иметь негативное значение или нанести вред обществу.

**Маргинал** — человек, не вписавшийся по каким-либо причинам в установленный обществом порядок вещей, систему взаимоотношений, не относящийся ни к одному из общественных слоев (иногда человек может временно занимать данное положение).

## ЭТНИЧЕСКИЕ ОБЩНОСТИ. МЕЖНАЦИОНАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ. ТОЛЕРАНТНОСТЬ

**Этническая общность** — исторически сложившаяся группа, общность людей — народ, нация.

**Толерантность** — терпимость по отношению к другим людям (или народам), их взглядам, образу жизни, вероисповеданию, системе ценностей.

**Межнациональные отношения** — зачастую очень сложные по своему характеру, что обусловлено различным историческим прошлым, несовместимостью традиций, взглядов, оценок, ценностных систем. Межнациональные отношения требуют терпимости, толерантности, уважения к непохожести, разности исторического опыта, взглядов и ценностей других народов.

## ПОЛИТИКО-ПРАВОВАЯ СФЕРА

### ПОЛИТИЧЕСКАЯ ВЛАСТЬ. ПОЛИТИКА. ПОЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. ГОСУДАРСТВО: ПРИЗНАКИ, ФУНКЦИИ, ФОРМЫ. ПОЛИТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ

**Политика** (греч. politike) — это отношения, в которые вступают люди как члены данного общества или занимающие определенное положение в нем, направленные на установление, сохранение

и перераспределение власти. Государство призвано осуществлять как внутреннюю, так и внешнюю политику.

**Политология** — наука о политике, политических системах и политической жизни общества.

**Политическая власть** — связана с принуждением к чему-либо одних людей другими людьми.

**Политическая система** — это совокупность политических партий и общностей, политических институтов, вступающих в различные способы и формы взаимоотношений, в которых и реализуется политическая власть.

**Политический режим** — система способов и методов осуществления власти.

## РАЗДЕЛЕНИЕ ВЛАСТЕЙ

**Принцип разделения властей** — заключается главным образом в распределении властных полномочий между законодательной, исполнительной и судебной властью.

## ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО

**Гражданское право** — существует для людей, проживающих в конкретном государстве и являющихся его гражданами.

**Гражданство** — установленная совокупность прав и обязанностей государства и гражданина по отношению друг к другу.

**Гражданское общество** — это общество, в котором в полной мере признаются и соблюдаются права и свободы граждан, а большинство граждан признают и разделяют требования и идеалы государства, гражданства и общественного устройства.

## ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ПАРТИЯ. ПОЛИТИЧЕСКАЯ ИДЕОЛОГИЯ

**Политическая партия** — это организация, отражающая взгляды и интересы определенных слоев общества, претендующая на получение власти и проявляющая себя политически активно.

**Политическая идеология** — представления о политическом устройстве, взаимодействии лиц и различных институтов, наделенных властными полномочиями, которые определяют, формируют и осуществляют дальнейшие политические действия.

## **ПОЛИТИЧЕСКИЙ ПЛЮРАЛИЗМ**

**Политический плюрализм** — предполагает сосуществование в стране партий различных политических направлений.

## **ПОЛИТИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО**

**Политическое лидерство** (от англ. leader — «вождь, руководитель») — это явление, когда некая личность или группа лиц, обладающая неординарными качествами (лидирующими), оказывается способной влиять на выбор тактики поведения или определения основополагающей цели в своей деятельности.

## **ПОЛИТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.**

### **ПОЛИТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. ПРАВО.**

### **ПРАВОВОЕ ГОСУДАРСТВО. ЗАКОН.**

### **КОНСТИТУЦИЯ —**

### **ОСНОВНОЙ ЗАКОН ГОСУДАРСТВА.**

### **КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.**

### **ПРАВА ЧЕЛОВЕКА. ПРАВОВАЯ КУЛЬТУРА**

**Право** — это совокупность устанавливаемых, регулируемых и контролируемых государством правил, норм поведения и взаимодействий людей в обществе. В научной области знаний выделяют административное, конституционное, трудовое, семейное, уголовное право.

**Права человека** — являются неотъемлемыми его правами вне зависимости от того, в какой стране данный человек родился и проживает и какому общественному слою принадлежит. К таким правам относится, например, право человека на жизнь.



**Конституция** — свод законов, обладающих наибольшей юридической силой в государстве; конституция определяет общественное и государственное устройство, основные неотъемлемые права и свободы граждан.

**Правовая культура** — это знание и соблюдение членами общества прав и обязанностей, предъявляемых государством к своим гражданам.

## **ОТРАСЛИ ПРАВА. НОРМЫ ПРАВА**

**Отрасли права** — выделяются внутри общей правовой системы государства, существуют относительно независимо друг от друга и связаны с какой-либо сферой общественных отношений. Основными отраслями права в российском законодательстве являются право гражданское, конституционное, административное, уголовное, гражданско-процессуальное, уголовно-процессуальное, семейное, финансовое и международное.

**Норма права** — это одно из конкретных требований правил поведения, являющегося частью целой совокупности прав, предъявляемых к личности человека. Нормы права определяются государством и являются обязательными для всех членов данного общества.

## **ПРАВОНАРУШЕНИЯ. ЮРИДИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ И ЕЕ ВИДЫ**

**Правонарушение** — это деяние, связанное с несоблюдением законодательно установленных норм и правил поведения. Любое правонарушение влечет за собой наказание за деяние, установленное законом (если наказания не предусмотрено, то значит, этот поступок не являлся правонарушением).

**Юридическая ответственность** — это предусмотренная законодательством система мер принуждения с целью удовлетворения взысканий за совершенное правонарушение. Выделяют административную, гражданско-правовую, уголовную или дисциплинарную ответственность.

# **БИОЛОГИЯ**



## КЛЕТКА. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

**Клетка** — структурная и функциональная единица живого.

**Цитология** — наука, объектом изучения которой является клеточный уровень организации. Цитология изучает клеточное строение, химический состав клеток, физиологические процессы, протекающие в них и т. д.

**Химические соединения** — соединения, состоящие из различных химических элементов. Химические соединения могут иметь органическую и неорганическую природу. В зависимости от количества химических элементов в клетках организмов их принято подразделять на макро-, микро- и ультрамикрорэлементы.

**Макрорэлементы** — химические элементы, содержание которых в составе клеток велико. К макрорэлементам относят кислород, углерод, азот, водород, фосфор, серу, калий. Кальций, натрий, магний, железо, йод и др.

**Микроэлементы** — химические элементы, содержание которых в составе клетки относительно мало. К микроэлементам относят марганец, цинк, медь, фтор, бор, алюминий и др.

**Ультрамикрорэлементы** — химические элементы, содержание которых в клетке незначительно. Их физиологическое значение в основном не установлено. К ультрамикрорэлементам относят серебро, золото, ртуть и др.

## НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

**Неорганические вещества клетки** — минеральные соли и вода. Вода составляет большую часть организма человека. В организме взрослого человека ее доля достигает 66% от общей массы организма.

В организме новорожденного количество воды более высоко.

**Диполь** — молекула, обладающая полярностью, один полюс которой заряжен преимущественно положительно, а второй имеет преимущественно отрицательный заряд. Молекула воды является диполем: преимущественно отрицательным полюсом является кислород, преимущественно положительным — водород.

**Гидрофильные вещества** — те вещества, которые обладают высокой способностью растворяться в воде за счет того, что обладают высокой энергией притяжения к молекуле воды. Значение гидрофильных веществ велико. Транспорт питательных веществ в организме осуществляется в растворах биологических жидкостей.

В растворенном виде поступают к клеткам питательные вещества, необходимые для обеспечения процессов их жизнедеятельности, в растворенном виде выводятся конечные продукты обменных процессов в клетке. Взаимодействие химических веществ между собой в организме происходит в растворах.

**Гидрофобные вещества** — это вещества плохо растворимые или нерастворимые в воде. Эти вещества обладают низкими показателями энергии притяжения к молекуле воды. Значение гидрофобных веществ заключается в сохранении мембран клеток, клеточных элементов. Наличие в составе мембран гидрофобных веществ обеспечивает избирательную проницаемость мембран клеток.

**Терморегуляция** — способность организма обеспечивать поддержание температуры на определенном уровне. Вода обладает функцией терморегуляции за счет таких своих показателей, как высокая удельная теплоемкость, теплопроводность, теплота парообразования.

**Удельная теплоемкость** — физическое понятие, которое характеризует изменение температуры вещества при получении или отдаче им определенного количества теплоты. Вода характеризуется высоким показателем теплоемкости, в связи с чем ее температура незначительно изменяется при получении или отдаче тепла.

Это имеет большое значение в обеспечении процессов терморегуляции организма.

**Теплота парообразования** — физическое понятие, которое характеризует количество необходимого тепла для обеспечения перехода вещества в парообразное состояние. Вода характеризуется высокими показателями теплоты парообразования, в связи с этим при испарении воды с поверхности покровных тканей организма (процессы транспирации у растений и потоотделения у животных) расходуется большое количество энергии. Таким образом, организм предохраняется от перегревания.

**Теплота плавления** — физическое понятие, которое характеризует количество энергии, необходимое для превращения кристаллической формы вещества в жидкость. Вода обладает высокими показателями удельной теплоты плавления, в связи с чем уменьшается вероятность гибели клетки в результате ее замерзания.

**Химическая активность воды** — вода принимает активное участие в химических реакциях. Она не только является растворителем для других веществ, но и сама принимает участие в таких жизненно важных реакциях, как фотосинтез.

**Фотосинтез** — это одна из реакций пластического обменного процесса, преобразование световой энергии в энергию химических связей, которая затем используется для образования органических соединений из воды и углекислого газа. Вода принимает активное участие в процессе фотосинтеза, она является источником водорода и донором кислорода.

## ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

**Органические вещества** — полимерные вещества, структурной основой которых является углеродная цепь, к которой присоединяются те или иные химические группы. В организме органические вещества представлены белками, липидами, углеводами, нуклеиновыми кислотами. Полимеры — высокомолекулярные соединения, состоящие из низкомолекулярных веществ — мономеров.

### БЕЛКИ

**Белки** — это высокомолекулярные вещества органической природы, состоящие из структурных элементов — аминокислот. За счет наличия белков в организме осуществляются построение различных клеточных и внеклеточных структурных элементов, транспорт различных веществ (транспортные белки крови, транспортные белки мембран и т. д.), регуляция различных обменных процессов в организме (гормоны). Белки выполняют защитную функцию, что связано с белковой природой антител, белковой природой противосвертывающей системы крови.

Каталитическая функция белков связана с белковой природой ферментов. Ферменты увеличивают скорость химических реакций.

Сократительная функция белков связана с такими белками, как актин и миозин. Энергетическая функция белков связана с тем, что при полном расщеплении белковой молекулы происходит выделение 17,6 кДж энергии.

**Аминокислоты** — структурные единицы белковой молекулы, состоящие из карбоксильной группы, обладающей кислотными свойствами, аминогруппы, обладающей основными свойствами, и радикала.

Особенности строения радикала определяют физические, химические свойства аминокислот. В зависимости от количества карбоксильных и аминогрупп, содержащихся в составе данной аминокислоты, принято выделять нейтральные, кислые и основные аминокислоты.

**Нейтральные аминокислоты** — аминокислоты, в составе которых содержится по одной карбоксильной и аминогруппе.

**Кислые аминокислоты** — аминокислоты, в составе которых содержится более одной карбоксильной группы.

**Основные аминокислоты** — аминокислоты, в составе которых содержится более одной аминогруппы.

**Заменимые аминокислоты** — аминокислоты, которые образуются в организме. Незаменимые аминокислоты не образуются в данном организме, для жизнедеятельности организма необходимо поступление их в достаточном количестве с продуктами питания.

**Структура белковой молекулы** — сложная пространственная структура, обладающая первичным, вторичным, третичным и четвертичным уровнями организации. Особенности структурной организации белковой молекулы определяются первичным уровнем ее организации.

**Первичная структура белковой молекулы** — полипептидная цепь с линейной последовательностью аминокислот, связанных между собой за счет пептидной связи. Первичная структура белка наиболее прочная из всех. В отношении всех свойств, которыми будет обладать белковая молекула, эта структура является определяющей. Все остальные структурные уровни организации образуются в соответствии с особенностями строения первичного уровня по принципу самосборки. Внешние факторы не оказывают влияния на этот процесс.

**Вторичная структура белковой молекулы** — структура белковой молекулы, образующаяся за счет скручивания линейной последовательности аминокислот первичной структуры с образованием спирали, многочисленные витки которой связаны между собой водородными связями.

**Третичная структура белковой молекулы** — структура белковой молекулы, образующаяся за счет наложения одних частей спирали белковой молекулы на другие, формирования между этими частями различного рода связей: водородных ковалентных ионных, дисульфидных (при наличии аминокислоты цистеин), гидрофобных. Третичная структура имеет вид глобулы.

При третичном уровне организации белковой молекулы возможность принимать участие в химических реакциях, проявлять химическую активность остается только у тех аминокислотных остатков, которые имеют поверхностное расположение.

**Четвертичная структура белковой молекулы** — структура белковой молекулы, представляющая собой сложную пространственную организацию нескольких полипептидных цепей, связанных между собой за счет различных химических связей. Эти связи аналогичны таковым в третичном уровне организации белковой молекулы. Полипептидные цепи, принимающие участие в образовании четвертичной структуры белковой молекулы, могут быть одинаковыми или иметь различное строение.

**Денатурация белков** — процесс, при котором происходит нарушение структурной организации белковой молекулы. Денатурация может происходить под влиянием различных факторов.

Денатурация может быть обратимой, когда происходит сохранение первичной структуры белковой молекулы и возможно восстановление полноценной структуры белка. Этот вид денатурации имеет чрезвычайно важное значение в процессе выполнения белками различных функций в организме. Необратимая денатурация характеризуется нарушениями в первичной структуре белка, когда восстановление белковой структуры становится невозможным.

**Ренатурация** — процесс восстановления структурной организации белковой молекулы. Ренатурация возможна только при обратимой денатурации.

**Ферменты** — вещества белковой природы, за счет наличия которых обеспечивается ускорение реакций, протекающих в организме. Скорость этих реакций при отсутствии ферментов была бы чрезвычайно мала.



Для ускорения реакции необходимо очень небольшое количество фермента. Ферменты обладают рядом свойств: ферменты являются глобулярными белками, обеспечивают ускорение скорости реакций, протекающих в организме, количество ферментов до и после реакции не изменяется, определенный фермент катализирует определенную реакцию или определенную группу реакций, т. е. обладает специфичностью. Активность ферментов может быть различна. Влияние на активность ферментов могут оказывать различные факторы среды, в которой протекает реакция: кислотность среды, температура, давление. Большое значение также имеет количество субстрата реакции и самого фермента.

**Энергия активации** — то количество энергии, которое необходимо, чтобы реакция началась. Ферменты обеспечивают снижение энергии активации.

**Фермент-субстратный комплекс** — соединение, образующееся при взаимодействии субстрата и фермента, что необходимо для обеспечения катализируемой реакции. за счет наличия активного центра фермента, который и взаимодействует с субстратом.

Специфичность ферментов обеспечивается определенной структурой его активного центра, который должен соответствовать структуре молекулы субстрата по принципу «ключ-замок».

**Кофакторы** — вещества небелковой природы, которые необходимы некоторым ферментам для обеспечения их активной работы. Выделяют три группы кофакторов — неорганические ионы, протетические группы и коферменты.

**Голофермент** — комплекс, образующийся при взаимодействии фермента с кофактором.

**Апофермент** — часть голофермента без кофактора.

**Ингибиторы** — вещества, которые препятствуют протеканию ферментативных реакций. Ингибирование может быть обратимым и необратимым. При обратимом ингибировании ингибитор не вступает в реакцию с субстратом, но препятствует осуществлению ферментативной реакции за счет взаимодействия с активным центром фермента.

Необратимое ингибирование — ингибирование ферментативной реакции, когда ингибитор соединяется с неактивной частью фермента, изменяя таким образом его структурную организацию, и создает невозможные условия для осуществления реакции.

## УГЛЕВОДЫ

**Углеводы** — органические вещества, состоящие из углерода, водорода и кислорода. Углеводы выполняют ряд функций:

- структурную (углеводы принимают участие в построении клеточных стенок, рибоза и дезоксирибоза — компоненты нуклеиновых кислот).
- защитную функцию (образование вязких секретов, компонентов противосвертывающих систем и др.),
- рецепторную (находятся в составе различного рода рецепторов клеточных стенок),
- запасающую (являются резервными углеводами растений и животных).
- энергетическую функцию (при полном расщеплении 1 г углеводов выделяется 17,6 кДж энергии).

Выделяют три группы углеводов: моно-, ди- и полисахариды.

**Моносахариды** — простые углеводы, обладающие небольшой молекулярной массой. К физическим свойствам моносахаридов относятся их растворимость в воде, способность к кристаллизации, сладкий вкус. В зависимости от числа атомов углерода в молекуле моносахаридов их подразделяют на триозы, тетрозы, пентозы (рибоза, дезоксирибоза), гексозы (глюкоза). В зависимости от структурной организации молекулы моносахаридов могут иметь линейную или циклическую структуру.

**Олигосахариды** — вещества, образующиеся в результате реакции конденсации между 2—10 моносахарами. Физические свойства олигосахаридов аналогичны свойствам моносахаридов. Наиболее часто встречаются олигосахариды, содержащие два остатка моносахаридов — дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза).

**Полисахариды** — сложные углеводы, биополимеры, состоящие из мономеров — остатков простейших углеводов. Полисахариды не способны растворяться в воде, не способны образовывать оформленную кристаллическую структуру, сладкий вкус для полисахаридов не характерен. Наиболее важными представителями полисахаридов являются крахмал, целлюлоза, гликоген. Крахмал и гликоген — резервные углеводы растений и животных соответственно, целлюлоза является структурным углеводом клеточных стенок растительных клеток.

## ЛИПИДЫ

**Липиды** — органические вещества, основным компонентом которых являются остатки жирных кислот. Физические свойства липидов: гидрофобность, способность растворяться в органических растворителях. Функции липидов многообразны.

Липиды являются резервным веществом животных (кроме того, у животных, обитающих в пустыне, липиды являются источником воды), некоторым растениям для развития семян также необходимы липиды.

Липиды участвуют в процессах терморегуляции за счет малой теплопроводности. При отсутствии липидов невозможно функционирование жирорастворимых витаминов. Энергетическая функция заключается в том, что при полном расщеплении 1 г липидов образуется 38,9 кДж энергии.

**Простые липиды** — вещества, состоящие из остатков жирных кислот и спиртов. К этой группе липидов относятся жиры и воски.

**Сложные липиды** — вещества, состоящие из остатков жирных кислот, спиртов и дополнительных компонентов (остатка фосфорной кислоты у фосфолипидов или углеводного остатка у гликолипидов). Значение фосфолипидов и гликолипидов — участие в образовании клеточных мембран.

**Жиры** — простые липиды, по химическому строению представляют собой сложные эфиры жирных кислот и глицерина. Все жирные кислоты в своем составе содержат карбоксильную группу (или как ее еще называют, головку жирной кислоты) и радикал (или хвост, который является гидрофобным). Различия между жирными кислотами связаны с различным строением их радикала.

**Насыщенные жирные кислоты** — жирные кислоты, радикал которых не содержит двойных связей. Если в составе жира большее количество насыщенных кислот, он будет иметь твердую консистенцию.

Ненасыщенные жирные кислоты характеризуются наличием двойных связей в радикале. Если в составе жира преобладают ненасыщенные жирные кислоты, он будет иметь жидкую консистенцию.

## НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

**Нуклеиновые кислоты** — биополимеры, структурными единицами которых являются нуклеотиды.

**Нуклеотид** — мономер нуклеиновых кислот, состоящий из остатка фосфорной кислоты, углеводного остатка (дезоксирибозы или рибозы), одного из четырех азотистых оснований. Азотистые основания присоединяются к первому углеродному атому пентозы, остаток фосфорной кислоты — к пятому.

**Азотистые соединения** — циклические соединения, входящие в состав нуклеотидов. Азотистые основания принято подразделять на две группы: пуриновые и пиримидиновые. К пуриновым основаниям относят аденин, гуанин. К пиримидиновым основаниям относят урацил, цитозин, тимин. В зависимости от азотистого основания, входящего в состав нуклеотида, последний получает свое название: адениловый, гуаниловый, тимидиловый, цитидиловый, уридилловый.

**Дезоксирибонуклеотид** — мономер ДНК, рибонуклеотид — мономер РНК. Молекула ДНК характеризуется наличием трех структурных уровней организации: первичного, вторичного и третичного.

**Первичная структура ДНК** — последовательность нуклеотидов, связанных между собой за счет фосфодиэфирных связей. Каждый последующий нуклеотид присоединяется к предыдущему посредством гидроксильной группы третьего атома углерода пентозы с помощью остатков фосфорной кислоты.

**Вторичная структура молекулы ДНК** — представляет собой спиралевидную структуру, состоящую из двух цепей последовательно связанных нуклеотидов. Стабильная структура спирали ДНК обеспечивается за счет множественных витков спирали и наличия водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями.

**Комплементарность** — свойство азотистых оснований избирательно взаимодействовать друг с другом с образованием водородных связей. Комплементарными являются пуриновые и пиримидиновые азотистые основания: между аденином и тимином образуется двойная связь, а между гуанином и цитозином — тройная связь.

В связи с этим количество аденина и количество тимина будет одинаковым, а количество гуанина будет одинаковым с количе-

ством цитозина. Эта закономерность определяется как закон Чаргаффа.

**Третичная структура ДНК** — комплекс двойной спирали ДНК с глобулярными белками.

**Репликация** — процесс образования новых копий молекулы ДНК на матрице материнской ДНК. Процесс репликации осуществляется с участием ферментов ДНК-полимераз. Способ репликации полуконсервативный, т. е. в результате воздействия ферментов на участок ДНК происходит его раскручивание и построение новых цепей ДНК на раскрученных участках в соответствии с принципом комплементарности.

В дальнейшем в данном участке происходит восстановление структуры ДНК (одна цепь ДНК в новообразованной молекуле имеет материнское происхождение, вторая является дочерней) и раскручивание следующего участка материнской молекулы.

**Антипараллельность цепей спирали ДНК** — особенность структуры спирали ДНК, связанная с возможностью движения ферментов репликации только в одну сторону.

**Лидирующая цепь ДНК** — материнская цепь ДНК, на которой синтез дочерней происходит непрерывно. Вторая цепь называется отстающей, синтез дочерней ДНК на ней происходит участками (фрагменты Оказаки), которые затем объединяются в одну сплошную дочернюю цепь ДНК.

**РНК** — биополимер, структурной единицей которого является рибонуклеотид.

**Рибосомальная РНК (р-РНК)** — один из классов РНК клетки. РНК располагается в рибосомах, участвует в биосинтезе белка.

**Информационная РНК (и-РНК)** — один из классов РНК клетки. и-РНК образуется в ядерном аппарате клетки. и-РНК производит транспорт генетической информации из ядерного аппарата клетки в рибосомы.

**Транспортная РНК (т-РНК)** — связывает специфичную для нее аминокислоту, транспортирует ее к месту биосинтеза белка.

## **ПРО- И ЭУКАРИОТИЧЕСКИЕ КЛЕТКИ**

**Эукариотические клетки** — клетки, генетический материал которых имеет структурную организацию в виде ядерного аппарата,

который в своем составе содержит двухслойную ядерную мембрану, окружающую хроматин, ядрышко и кариоплазму.

**Прокариотические клетки** — клетки, генетический материал которых не организован в виде ядерного аппарата. В бактериальной клетке имеется нуклеоид — аналог ядра эукариот. Нуклеоид — это область цитоплазмы бактериальной клетки, в которой расположен генетический материал бактериальной клетки.

Бактериальный генетический материал имеет кольцевую форму, не обособлен от цитоплазмы клетки.

## СТРОЕНИЕ ПРОКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ

**Плазмиды** — генетический материал бактериальной клетки, который располагается в ее цитоплазме вне нуклеоида. Плазмиды обеспечивают наличие у бактериальной клетки дополнительных свойств, таких как устойчивость к тем или иным антибактериальным средствам.

Органеллы прокариотической клетки — рибосомы, мезосомы. Они не имеют мембраны на своей поверхности.

**Мезосомы** — выросты, расположенные на клеточной мембране бактериальной клетки и обращенные внутрь нее. Мезосомы выполняют ряд функций. За счет наличия мезосом в бактериальной клетке происходят окислительно-восстановительные процессы.

Мезосомы участвуют в процессах репликации генетического материала бактерий, образовании перегородок в процессе деления бактериальных клеток.

Оболочки бактериальной клетки — цитоплазматическая мембрана, клеточная стенка, слизистая капсула.

**Кокки** — бактерии, форма которых имеет округлые очертания.

**Бациллы** — бактерии, имеющие вид палочек.

**Вибрионы** — бактерии, форма которых напоминает запятую.

**Спириллы** — бактерии, имеющие извитую форму клетки.

**Афототрофные бактерии** — бактерии, которые самостоятельно синтезируют необходимые для своей жизнедеятельности органические вещества из веществ неорганической природы. Афототрофные бактерии принято подразделять на две группы — фото- и хемосинтезирующие.

Фотосинтезирующие организмы для образования необходимых органических веществ используют энергию солнечного света.

Хемосинтезирующие бактерии для обеспечения себя необходимыми органическими веществами используют энергию, которая образуется при окислении этими бактериями веществ неорганической природы.

**Гетеротрофные организмы** — бактерии, которые в процессе своей жизнедеятельности используют уже готовые органические вещества. Их подразделяют на три группы: сапрофиты, паразиты и симбионты.

**Аэробные бактерии** — бактерии, которым для жизнедеятельности необходимо наличие кислорода.

**Анаэробные бактерии** — бактерии, которые в процессе своей жизнедеятельности не нуждаются в кислороде. Это могут быть облигатные анаэробы — бактерии, существование которых в среде, содержащей кислород, невозможно — и факультативные анаэробы, которые могут существовать как при наличии, так и в отсутствии кислорода.

## СТРОЕНИЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКОЙ КЛЕТКИ

**Цитоплазматическая мембрана** — один из основных компонентов клетки эукариот. Цитоплазматическая мембрана имеет большое значение в процессах жизнедеятельности клетки. Она выполняет барьерную функцию, отграничивая компоненты клетки от внеклеточной среды, избирательно пропускает вещества внутрь клетки.

Кроме того, цитоплазматическая мембрана обладает рецепторной функцией, участвует в осуществлении иммунного ответа. Некоторые химические реакции протекают непосредственно на поверхности цитоплазматической мембраны (например, некоторые реакции процесса фотосинтеза). Общепризнанной в настоящее время считается жидкостно-мозаическая модель строения цитоплазматической мембраны эукариот (Сингер, Николсон).

Считается, что цитоплазматическая мембрана представляет собой двойной слой фосфолипидов, где гидрофильные головки обращены наружу, а гидрофобные хвосты кнутри. В структуре мембраны имеются белковые молекулы, расположение которых может быть различно, углеводы, которые располагаются поверхностно и выполняют роль рецепторного аппарата клетки.

Белки, располагающиеся в структуре цитоплазматической мембраны, могут выполнять ряд функций: транспортную, ферментативную, структурную, рецепторную.

**Периферические белки** — имеют поверхностное расположение, находятся на наружной или внутренней поверхности фосфолипидного бислоя.

**Полуинтегральные белки** — белки, которые проникают в толщу фосфолипидного бислоя на различную глубину, но не проходят сквозь ее толщу.

**Интегральные белки** — белки, которые проходят через всю толщу фосфолипидного слоя мембраны.

**Гликокаликс** — комплекс белков и углеводов, располагающийся на поверхности цитоплазматической мембраны и необходимый для реализации ряда функций: рецепторной, адгезивной, а также является средой, где протекают процессы внеклеточного пищеварения.

**Экзоцитоз** — процесс поступления веществ внутрь клетки. При поступлении внутрь клетки крупных частиц вещества говорят о фагоцитозе, при поглощении жидкости — о пиноцитозе.

**Экзоцитоз** — процесс, когда содержащиеся в клетке вещества выводятся из нее во внеклеточную среду.

**Пассивный транспорт** — разновидность транспорта веществ через мембрану клетки, когда на перемещение их в том или ином направлении не требуются затраты энергии. Пассивный транспорт осуществляется за счет разного количества вещества внутри и вне клетки.

Вещества при этом переносятся из области большей их концентрации в область с их меньшим содержанием. Существуют три варианта пассивного транспорта: простая диффузия, которая осуществляется через слой фосфолипидов мембраны; диффузия через каналы, образованные специальными белками; облегченная диффузия, осуществляемая специфическими транспортными белками мембраны.

**Активный транспорт** — разновидность транспорта веществ через мембрану клетки, когда на их перемещение в том или ином направлении затрачивается энергия. Осуществление активного транспорта связано с деятельностью белков-переносчиков.

Работа этих белков требует энергии. Примером активного транспорта является натрий-калиевый насос.



## ЯДРО

**Ядро** — основной компонент клетки эукариот, состоящий из двухслойной ядерной мембраны, кареоплазмы, хроматина и ядрышек. В основном в составе клетки эукариот содержится одно ядро.

Но вместе с тем существуют как клетки, не имеющие ядра (эритроциты), так и клетки, имеющие несколько ядер (например, клетки, образующие ткань поперечно-полосатых мышц). Функции ядра заключаются в контроле за всеми процессами жизнедеятельности клеток за счет регуляции процессов синтеза различных белков. Ядро осуществляет сохранение наследственной информации и передачу этой информации дочерним клеткам.

**Кариоплазма** — полужидкое гелеобразное вещество ядра, которое ограничено двойной ядерной мембраной и содержит в себе все остальные компоненты ядра. В состав кариоплазмы входят различные вещества — белки, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты, вода, различные ионы.

**Ядрышко** — компонент ядра, располагающийся в его кариоплазме и по своей структуре представляющий собой рибонуклеопротеид. Ядрышко прикреплено к одной из хромосом. Эта область хромосомы называется ядрышковым организатором.

**Хроматин** — компонент ядра эукариотической клетки. По химической природе хроматин представляет собой дезоксирибонуклеопротеид. В зависимости от особенностей структуры хроматина принято выделять эу- и гетерохроматин.

**Эухроматин** — активный в генетическом отношении хроматин. Он деконденсирован, имеет нитевидную структуру, при окрашивании определяется слабо. Гетерохроматин — неактивный в генетическом отношении хроматин. Он конденсирован, уплотнен, при окрашивании обнаруживается в виде глыбчатых структур.

**Хромосомы** — постоянные структурные компоненты ядра эукариот. За счет наличия хромосом осуществляются сохранение и реализация генетической информации. По строению хромосомы представляют собой комплекс из двуцепочечной ДНК и специфических белков. Генетически активны интерфазные хромосомы. Наиболее удобны для изучения метафазные хромосомы.

В составе метафазных хромосом выделяют две хроматиды, соединяющиеся друг с другом первичной перетяжкой, которую также

называют центромерой. Центромера метафазных хромосом разделяет хроматиды на два плеча: короткое — р и длинное — q. Концы хроматид называют теломерами. На коротких плечах некоторых хромосом располагаются спутники, отделенные с помощью вторичной перетяжки.

**Метацентрические хромосомы** — хромосомы, центромера которых располагается таким образом, что образуются примерно одинаковые по длине плечи.

**Субметацентрические хромосомы** — хромосомы, центромера которых расположена таким образом, что образованные ею плечи неодинаковы по длине: одно из них короткое, другое — длинное. Акрометацентрические хромосомы имеют резко отличающиеся друг от друга по своей длине плечи.

**Кариотип** — совокупность характеристик о хромосомах данного вида организмов. В составе кариотипа имеются неполовые хромосомы — аутосомы и половые.

**Гомологичные хромосомы** — хромосомы, размер, форма, строение которых одинаковы. Хромосомы в ядре неполовой клетки парные, т. е. имеется диплоидный набор хромосом. Для половых клеток характерен гаплоидный набор хромосом, когда каждая хромосома в ядре имеется в единственном числе.

## ЦИТОПЛАЗМА

**Цитоплазма** — обязательный компонент клетки, состоящий из нескольких компонентов: гиалоплазмы, органелл и включений.

**Гиалоплазма** — основной компонент цитоплазмы, коллоидная система, обладающая способностью осуществлять обратимый переход из гелеобразного состояния в золь. Гиалоплазма — система, в которой происходят все химические реакции клетки, транспорт различных веществ. В состав гиалоплазмы входят белки, полисахариды, РНК, вода, ионы и т. д. Гиалоплазма объединяет все компоненты клетки в единую систему.

**Органеллы** — компоненты эукариотической клетки, специализированные структуры, выполняющие определенные функции.

Органеллы могут иметь мембранную и немембранную структуру. Немембранные органеллы — это рибосомы, клеточный центр с микротрубочками. Все остальные органеллы имеют мембранную

структуру. Мембранные органеллы могут иметь одномембранную структуру (эндоплазматическая сеть, лизосомы, аппарат Гольджи) и двумембранные (митохондрии и пластиды).

## ЭПС

**Эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть)** — органоид клетки эукариот, в структуре которого выделяют полости, цистерны, канальца, которые образованы мембранами ЭПС.

Эндоплазматический ретикулум имеет связь с аппаратом Гольджи и ядерной мембраной.

**Гранулярная ЭПС (шероховатая)** — ЭПС, мембраны которой соединены с рибосомами. Гранулярная ЭПС участвует в процессах биосинтеза белка. Агранулярная ЭПС (гладкая) — ЭПС, не содержащая на своей поверхности рибосом. Агранулярная ЭПС участвует в биосинтезе углеводов и липидов. Также выделяют промежуточную ЭПС.

**Компартменты** — отсеки, части цитоплазмы, на которые ее разделяют мембраны эндоплазматического ретикулума. За счет разделения цитоплазмы на компартменты создаются условия для осуществления в них изолированно различных, разнонаправленных химических реакций.

## АППАРАТ ГОЛЬДЖИ

**Аппарат Гольджи** — одномембранный органоид, состоящий из стопок цистерн, пузырьков, с ними соединенных и расположенных по периферии органоида крупных вакуолей. В зависимости от типа клетки размер и расположение комплекса Гольджи могут отличаться.

Наиболее развит комплекс Гольджи у секреторных клеток, одной из функций его является выведение из клеток различных секретов. Также функциями аппарата Гольджи являются концентрирование синтезированных ЭПС веществ, их выведение из клетки. В этих органеллах также происходит синтез некоторых веществ (липидов, полисахаридов), синтез первичных лизосом.

**Лизосомы** — одномембранные органеллы округлой формы, небольших размеров, содержащие гидролитические ферменты.

Ферменты лизосом образуются на рибосомах, поступают в эндоплазматическую сеть, затем в аппарат Гольджи, где происходит их упаковка в виде первичных лизосом. Лизосомы обеспечивают разрушение компонентов клетки, участвуют в разрушении, лизисе клеточных структур, чужеродных веществ. Лизосомы участвуют в явлениях метаморфоза.

**Первичные лизосомы** — неактивные лизосомы. Они образованы аппаратом Гольджи и содержат в своем составе ферменты, не обладающие ферментативной активностью.

**Вторичные лизосомы** — лизосомы, образующиеся в результате соединения первичной лизосомы и пиноцитозной или фагоцитозной вакуоли. Ферменты в этих лизосомах активны в ферментативном отношении.

**Митохондрии** — двумембранные органеллы эукариот, основной функцией которых является образование энергии, необходимой для восполнения потребностей клетки в энергии. Наружная мембрана имеет гладкий рельеф.

**Кристы** — выросты на внутренней мембране митохондрий, которые необходимы для увеличения площади поверхности митохондриальной мембраны. В структуре внутренней поверхности мембраны митохондрий имеются специфичные ферментные системы — ферменты дыхательной цепи и АТФ-синтетаза.

**Матрикс митохондрий** — вещество гомогенной структуры, расположенное в пространстве, ограниченном внутренней мембраной митохондрий. В матриксе содержатся ДНК, РНК и рибосомы типа прокариотических.

**Рибосомы** — немембранные органеллы, основной функцией которых является участие в процессах биосинтеза белка. В структуре рибосомы выделяют две субъединицы (большая и малая), представляют собой комплекс рибосомальной РНК и белка.

**Прикрепленные рибосомы** — рибосомы, которые связаны с каналами ЭПС.

**Свободные рибосомы** — рибосомы, не связанные с другими компонентами клетки.

**Полисомы** — комплексы рибосом, которые образуются для обеспечения процессов биосинтеза белка.

**Цитоскелет** — система трабекул, микротрубочек, микрофиламентов, обуславливающих определенную форму клетки, особенности процессов ее перемещения, деления, перемещения органоидов и различных химических веществ внутри клетки.

**Реснички и жгутики** — органеллы движения клеток, состоящие из микротрубочек.

**Включения** — непостоянные компоненты клеток, которые могут содержать запасные вещества, отработанные продукты метаболизма, различные секреты и др.

## ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ

**Метаболизм** — все реакции обмена веществ, которые протекают в живых организмах. Метаболические реакции обеспечивают рост, развитие организмов, их жизнедеятельность. Метаболизм включает в себя процессы ассимиляции и диссимиляции.

**Ассимиляция** — совокупность процессов образования сложных органических веществ из более простых. Для осуществления этих процессов необходимы затраты энергии.

**Диссимиляция** — совокупность процессов расщепления сложных органических соединений с образованием более простых. Процессы диссимиляции сопровождаются образованием энергии.

**Автотрофы** — организмы, которые осуществляют биосинтез органических веществ, для чего используют солнечную энергию (фотосинтетики) или энергию, которая образуется в результате расщепления неорганических связей (хемосинтетики).

**Гетеротрофы** — организмы, которые в процессе своей жизнедеятельности для получения энергии используют уже готовые органические соединения.

**Гликолиз** — последовательность ферментативного расщепления глюкозы, в результате которой происходит образование пировиноградной кислоты и энергии АТФ.

**Цикл Кребса (цикл трикарбоновых кислот)** — последовательность реакций ферментативного расщепления пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды с образованием энергии в виде АТФ. Реакции цикла трикарбоновых кислот осуществляются в матриксе митохондрий.

**Фотосинтез** — процесс образования энергии химических связей из световой энергии и использование ее для обеспечения процессов образований соединений органической природы.

Процесс фотосинтеза можно подразделить на два периода. Первый этап процесса фотосинтеза протекает на поверхности мембраны хлоропластов, под действием солнечного света и называется световой стадией фотосинтеза. Второй этап фотосинтеза протекает в строме хлоропластов и называется темновой стадией.

**Хемосинтез** — процесс окисления неорганических веществ и использования полученной в результате этого энергии для синтеза органических соединений.

## ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ

**Жизненный цикл клетки** — период существования клетки между двумя делениями или от деления до гибели клетки.

**Гетерокаталитическая интерфаза** — период жизненного цикла клетки, когда она выполняет все характерные для нее функции.

**Митотический цикл** — период жизненного цикла клетки, когда происходит подготовка клетки к делению и непосредственно деление.

**Интерфаза** — фаза митотического цикла, во время которой клетка подготавливается к митотическому делению, осуществляется репликация ДНК, т. е. происходит удвоение генетического материала клетки.

**Профаза** — первая фаза митоза, во время которой происходит исчезновение ядрышек и ядерной мембраны, конденсация хромосом, образования веретена деления. Веретено деления располагается определенным образом. Один конец нити веретена деления прикрепляется к центриоли на полюсе клетки, второй — к центромере хромосом.

**Метафаза** — фаза митотического цикла, когда происходит формирование метафазной пластинки из двуххроматидных хромосом в области экватора клетки.

**Анафаза** — фаза митотического цикла, когда происходит передвижение хромосом к полюсам клетки. Передвижение хромосом связано с сокращением нитей веретена деления, которые тянут за собой хромосомы к соответствующим полюсам.

**Телофаза** — фаза митотического цикла, когда происходит деконденсация хромосом, восстановление исчезнувших ядерных мембран непосредственно перед делением цитоплазмы клетки.

**Амитоз** — процесс деления ядра клетки, когда не происходит перестройки хромосом, их распределение в дочерних клетках осуществляется произвольно. При амитозе непосредственного деления клетки может не происходить.

**Мейоз** — один из этапов гаметогенеза. В составе мейоза выделяются два периода: редукционный и уравнивательный.

**Интерфаза 1** — процесс подготовки клеток к мейотическому делению. Процессы, происходящие во время этого периода, аналогичны интерфазе митотического деления.

**Профаза 1** — стадия мейоза, во время которой помимо событий, характерных для профазы митоза, происходит конъюгация и кроссинговер хромосом.

**Конъюгация хромосом** — процесс взаимного сближения хромосом и расположения их таким образом, что соответственные их участки находятся на одинаковом уровне.

**Кроссинговер** — процесс обмена соответствующих участков конъюгированных хромосом.

**Метафаза 1** — фаза мейоза, когда происходит образование на экваторе клетки метафазной пластинки, образованной бивалентами — двуххроматидными хромосомами.

**Анафаза 1** — фаза мейоза, когда к противоположным полюсам расходятся двуххроматидные хромосомы за счет сокращения нитей веретена деления.

**Телофаза** — фаза мейоза, во время которой происходит восстановление ядерной мембраны и деление цитоплазмы клетки.

**Профаза 2** — фаза мейоза, когда происходит образование веретена деления.

**Метафаза 2** — происходит образование метафазной пластинки на экваторе клетки.

**Анафаза 2** — фаза мейоза, когда происходит деление двуххроматидных хромосом на отдельные хроматиды и расхождение их к противоположным полюсам.

**Телофаза 2** — аналогична телофазе митоза.

# РАЗМНОЖЕНИЕ И ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

**Размножение** — биологический процесс, в результате которого обеспечивается воспроизведение особей. За счет размножения обеспечивается сохранение численности населения на определенном уровне.

Молодые особи более приспособлены к меняющимся условиям, более выносливы, способность к изменчивости у молодых особей выше. Размножение может быть бесполовым и половым.

## БЕСПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

**Бесполовое размножение** — это тип размножения, при котором воспроизводство особей обеспечивается из одной клетки или группы клеток, которые не имеют дифференциации в половом отношении.

При бесполом типе размножения не требуется образования специальных органов и специальных клеток. За счет этого за короткий промежуток времени возможно воспроизведение большого числа особей. Отрицательным моментом бесполового типа размножения является генетическая однородность воспроизведенного потомства.

**Цитогония** — вид бесполового размножения, когда в образовании потомства принимает участие только одна клетка, не имеющая дифференциации в половом отношении. Цитогония может проявляться в виде нескольких форм: деление надвое, шизогония, почкование, спорообразование.

**Деление надвое** — вид бесполового размножения, когда воспроизводство потомства обеспечивается за счет деления надвое половой клетки, не имеющей дифференциации в половом отношении. Таким способом осуществляется размножение у одноклеточных водорослей.



**Шизогония** — вид бесполового размножения, когда воспроизведение потомства обеспечивается за счет множественного деления клетки, не имеющей дифференциации в половом отношении. Таким способом осуществляется размножение у малярийных плазмодиев.

**Почкование одноклеточных** — вид бесполового размножения, когда воспроизведение потомства обеспечивается за счет образования на поверхности материнской клетки выроста — почки, который затем отделяется, образуя дочернюю особь. Таким образом происходит размножение у дрожжевых грибов.

**Спорообразование** — вид бесполового размножения, когда воспроизведение потомства обеспечивается с помощью спор. Таким образом происходит размножение у грибов, мхов, папоротников.

**Вегетативное размножение** — вид бесполового размножения, когда воспроизведение потомства осуществляется за счет группы клеток, которые не имеют дифференциации в половом отношении. У животных вегетативное размножение представляет собой фрагментацию, когда образование новых особей происходит из частей тела родительской особи. Таким образом происходит размножение у планарии.

**Почкование многоклеточных** — вид бесполового размножения аналогичный почкованию многоклеточных, но в отличие от первого в образовании почки принимает участие группа клеток материнского организма. Таким образом происходит размножение гидр.

**Стробиляция** — вид бесполового размножения, когда образование дочерних особей происходит за счет перегруппировки частей тела родительской особи. Такой тип размножения наблюдается у сцифоидных медуз на стадии полипов.

**Полиэмбриония** — вид бесполового размножения, когда образование нескольких дочерних особей происходит из одного зародыша. Такой тип размножения наблюдается у броненосцев, у людей в случае рождения монозиготных близнецов.

## **ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ**

**Половое размножение** — вид размножения, когда происходит взаимодействие специализированных половых клеток. При взаимодействии половых клеток при половом размножении проис-

ходит обмен генетическим материалом, образование новых, не идентичных по набору генов особей.

Особи, воспроизведение которых обеспечивается в результате полового размножения, имеют большие адаптационные возможности, более приспособлены к меняющимся условиям окружающей среды. Половое размножение может быть типичным и нетипичным.

При типичной форме полового размножения воспроизведение потомства обеспечивается в результате слияния двух половых клеток. Существует несколько разновидностей типичного полового размножения: изогамия, анизогамия, оогамия. При нетипичной форме полового размножения (партеногенезе) воспроизведение особей обеспечивается неоплодотворенной яйцеклеткой.

Существует несколько разновидностей нетипичной формы полового размножения: константный, циклический и факультативный партеногенез.

**Изогамия** — вид типичного полового размножения, когда воспроизведение потомства обеспечивается за счет взаимодействия двух клеток, сходных по своему строению, но имеющих происхождение от разных родительских особей.

**Анизогамия** — вид типичного полового размножения, когда воспроизведение потомства обеспечивается за счет взаимодействия двух различных по своему размеру половых клеток. Большая половая клетка получила название макрогамета, меньшая — микрогамета.

**Оогамия** — вид типичного полового размножения, при котором воспроизведение потомства обеспечивается за счет слияния яйцеклетки и сперматозоида.

**Яйцеклетка** — женская половая клетка.

Образование яйцеклеток происходит в яичниках. Яйцеклетка имеет гаплоидный набор хромосом, не способна самостоятельно делиться.

Яйцеклетка покрыта несколькими оболочками, имеет большое количество питательных веществ в своем составе, что важно для развивающегося после ее оплодотворения зародыша. Питательные вещества или желток в яйцеклетке могут содержаться в разном количестве, располагаться равномерно или неравномерно. В зависимости от этого принято подразделять яйцеклетки на алецитальные, изолецитальные, умеренно телолецитальные, резко телолецитальные.

**Алецитальные яйцеклетки** — яйцеклетки, которые содержат в своем составе малое количество питательных веществ. Такой тип яйцеклеток характерен для млекопитающих.

**Изолецитальные яйцеклетки** — яйцеклетки, которые характеризуются равномерным распределением питательных веществ в своей цитоплазме. Такой тип яйцеклеток характерен для ланцетников.

**Умеренно телолецитальные яйцеклетки** — яйцеклетки, которые характеризуются наличием неравномерного распределения питательных веществ в цитоплазме. Такой тип яйцеклеток образуется в организме рыб.

**Резко телолецитальные яйцеклетки** — яйцеклетки, которые характеризуются локализацией питательных веществ в какой-либо одной области цитоплазмы, в то время как остальные питательных веществ не содержат. К организмам с таким типом яйцеклеток относятся птицы.

**Сперматозоид** — мужская половая клетка. Образование сперматозоидов происходит в специализированных органах — семенниках. Размеры мужских половых клеток меньше чем женских.

Они способны к активному перемещению за счет особенностей своего строения. В составе сперматозоидов выделяют головку, шейку, промежуточную часть и хвост. В головке сперматозоида находится ядро с гаплоидным набором хромосом. Кпереди от ядра расположена аксоплазма, в составе которой содержатся ферменты, обеспечивающие расщепление оболочек яйцеклетки.

В промежуточной части сперматозоидов располагаются митохондрии, в которых образуется энергия для обеспечения передвижения сперматозоидов. Хвост сперматозоидов имеет строение жгутика. Сперматозоиды обеспечивают сближение с яйцеклеткой, ее оплодотворение и участвуют наряду с яйцеклеткой в передаче генетического материала потомству.

**Гаметогенез** — образование половых клеток — гамет. Образование мужских половых клеток — сперматогенез. Сперматогенез в своем составе имеет 4 периода: размножение, рост, созревание, формирование. В зоне размножения семенников происходит митотическое деление сперматогоний, имеющих диплоидный набор хромосом.

В результате митоза образуются сперматогонии с гаплоидным набором хромосом, которые перемещаются в зону роста. В этой

зоне происходит превращение сперматогоний в сперматоциты первого порядка за счет осуществление репликации их ДНК. Сперматоциты первого порядка переходят в зону созревания.

В этой зоне они подвергаются двум мейотическим делениям, в результате которых происходит образование сперматид. В зоне формирования спермаиды приобретают черты строения, характерные для сперматозоидов определенного вида.

**Оогенез** — образование женских половых клеток — яйцеклеток. Оогенез происходит в специализированных органах — яичниках. Оогенез характеризуется этапностью, подразделяясь на три этапа: размножение, рост, созревание. В зоне размножения оогонии, имеющие диплоидный набор хромосом, подвергаются митотическому делению. В зоне роста оогонии приобретают характерные для яйцеклеток определенного вида размеры.

Происходит репликация ДНК, и оогонии превращаются в ооциты первого порядка. В зоне созревания ооциты первого порядка претерпевают два мейотических деления, в результате чего образуются сначала ооцит второго порядка и полярное тельце, а затем яйцеклетка и три направительных (полярных) тельца.

**Константный партеногенез** — образование потомства из неоплодотворенной яйцеклетки у особей, встреча партнеров родительских особей для воспроизводства потомства у которых затруднена.

**Циклический партеногенез** — вид нетипичного полового размножения, когда в процессе образования потомства наблюдается чередование партеногенеза с типичным половым размножением в зависимости от условий окружающей среды.

**Факультативный партеногенез** — нетипичная форма полового размножения, когда в процессе воспроизведения потомства наблюдается чередование типичного полового размножения и нетипичного, что обеспечивает формирование определенного полового состава популяции организмов. Так, из оплодотворенной яйцеклетки развиваются самки, а из неоплодотворенной — самцы. Факультативный партеногенез характерен для размножения пчел.

**Осеменение** — процесс сближения половых клеток. В зависимости от того, где происходит сближение половых клеток и последующее оплодотворение, выделяют внешнее и внутреннее осеменение.

При внешнем осеменении эти процессы происходят во внешней среде. Наружное осеменение характерно для рыб. В том случае, если процессы сближения половых клеток и оплодотворение происходит в органах половой системы, говорят о внутреннем осеменении.

**Оплодотворение** — это процесс взаимодействия половых клеток между собой. При этом происходит растворение оболочек яйцеклетки за счет ферментов акросомы сперматозоида, их слияние в одну клетку и слияние их ядер.

**Зигота** — клетка, образование которой происходит в результате слияния половых клеток в процессе оплодотворения. Зигота имеет диплоидный набор хромосом.

**Перекрестное оплодотворение** — оплодотворение, при котором в образовании зиготы принимают участие половые клетки разных организмов.

**Самооплодотворение** — оплодотворение, при котором половые клетки образуются в одном организме.

## ОНТОГЕНЕЗ

**Онтогенез** — все события, которые происходят с момента оплодотворения и образования зиготы до гибели организма, образованного при этом. Онтогенез принято подразделять на два периода. Первый период продолжается от момента оплодотворения и образования зиготы до рождения организма и называется эмбриональным. Эмбриональный период можно подразделить на ряд стадий: стадия зиготы, стадия дробления, стадия гастрюляции, стадия гисто и органогенеза. Второй период продолжается от рождения организма до его гибели и называется постэмбриональным.

**Дробление** — стадия эмбрионального периода онтогенеза, во время которой происходит увеличение количества клеток зародыша за счет митотических делений. В зависимости от особенностей яйцеклетки зигота может полностью подвергаться дроблению или частично.

В зависимости от особенностей образования бластомеров дробление может быть равномерным или неравномерным. Сходные по размерам и форме бластомеры образуются при равномерном

типе дробления, различные бластомеры образуются при неравномерном типе дробления.

При частичном дроблении только часть зиготы подвергается дроблению. При дискоидальном типе частичного дробления дроблению подвергаются только те участки зиготы, которые не содержат желтка.

В результате дробления происходит образование бластулы. Бластула состоит из одного слоя клеток, который называют бластодермой. Полость, образованная клетками бластодермы, называется бластоцелью.

**Гастрюляция** — процесс преобразования сходных по тем или иным признакам бластомеров в зародышевые листки. На этапе гастрюляции происходит перемещение бластомеров, приобретение ими новых свойств и последующее образование зародышевых листков (экто-, эндо- и мезодерма).

Перемещение бластомеров может быть различным, в связи с этим различают четыре типа гаструл: инвагинационная, иммиграционная, деламинационная, эпиболическая. Происходит образование двухслойного зародыша.

Наружный слой гастрюлы дает начало эктодерме, внутренний — энтодерме. Из энтодермы в дальнейшем развивается мезодермальный зародышевый листок. Полость гастрюлы — гастрюцель — не замкнута. Она посредством первичного рта связана с окружающей средой.

**Органогенез** — этап эмбрионального развития, во время которого происходит образование зародышевых органов. Первоначально происходит образования органов, являющихся основой тела зародыша, а затем происходит образование и всех остальных органов и систем органов.

Образование органов зародыша связано с дальнейшим развитием клеток зародышевых листков, преобразования которых типичны. В результате преобразований эктодермы образуются нервная трубка, покровные ткани. Мезодермальный зародышевый листок образует соединительную, костную, мышечную ткани, кровеносную, лимфатическую системы, мочеполовую систему.

Энтодермальный листок принимает участие в образовании секреторных тканей и т. д.

Постэмбриональный период развития организма — период его развития организма от рождения до гибели.

**Прямое постэмбриональное развитие** — один из вариантов постэмбрионального развития, когда происходит рождение особи, принципиально отличающейся от взрослой особи этого же вида только размерами. Прямой тип постэмбрионального развития может быть неличиночным, когда развитие зародыша происходит внутри яйца, и внутриутробным, когда развитие зародыша происходит внутри зародышевых оболочек в организме матери.

**Постэмбриональное развитие с метаморфозом** — один из вариантов постэмбрионального развития, при котором личинка принципиально отличается от взрослой особи и приобретает сходство с ней в дальнейшем, претерпевая метаморфозы.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

**Наследственность** — свойство живых организмов обеспечивать передачу потомству генетически закодированной информации каких-либо признаках.

**Генотип** — все гены определенного организма.

**Фенотип** — все признаки данного организма.

**Признак** — любая характеристика данного организма.

**Изменчивость** — способность живых организмов к изменению признаков под воздействием экзо- или эндогенных факторов в последующих поколениях.

**Альтернативные признаки** — признаки, которые являются прямо противоположными друг другу (например, окраска цветов).

**Аллельные гены** — гены, характеризующие данный признак, имеют одинаковое расположение в гомологичных хромосомах.

**Моногибридное скрещивание** — скрещивание организмов, которые имеют по одной паре альтернативных признаков. При моногибридном скрещивании производится оценка наследования этих альтернативных признаков.

**Дигибридное скрещивание** — скрещивание организмов, которые имеют по две пары альтернативных признаков, оценка наследования которых и производится.

Первый закон Менделя: при скрещивании гомозиготных организмов, которые имеют по одной паре альтернативных признаков, все потомство первого поколения будет единообразно по генотипу и фенотипу. В связи с этим первый закон Менделя

также называют законом единообразия гибридов первого поколения.

**Гомозиготные по данному признаку организмы** — организмы, имеющие одинаковые аллели одного гена, образующие гаметы одного типа. При скрещивании двух гомозиготных по данному признаку особей расщепления по данному признаку не будет.

**Гетерозиготные по данному признаку организмы** — организмы, имеющие разные аллели одного гена, образующие гаметы разных типов.

При скрещивании гетерозиготные особи дают расщепление по исследуемому признаку.

Второй закон Менделя: при проведении скрещивания гибридов первого поколения потомство будет неоднородно по фенотипу и генотипу, наблюдается расщепление в соотношении 3:1 по фенотипу и 1:2:1 — по генотипу.

Третий закон Менделя: при скрещивании гетерозиготных особей, имеющих две и более пары альтернативных признаков, наследование признаков происходит вне зависимости их друг от друга. Третий закон Менделя не является справедливым в случаях сцепленного наследования генов.

**Неполное доминирование** — явление, при котором при скрещивании гомозиготных особей, имеющих по одной паре альтернативных признаков, гибриды первого поколения приобретают промежуточный признак по сравнению с родительскими особями.

**Кодоминирование** — явление, когда при скрещивании гомозиготных особей у дочерних особей проявляются оба признака.

**Сцепленное наследование** — совместное наследование генов, расположенных в одной хромосоме. Гены при сцепленном наследовании называются сцепленными. При сцепленном наследовании может происходить образование двух вариантов гамет: кроссоверных и некроссоверных.

**Кроссоверные гаметы** — гаметы, в составе которых претерпевшие кроссинговер хромосомы.

**Некроссоверные гаметы** — гаметы, в составе которых хромосомы, не претерпевшие кроссинговер.

**Рекомбинантные особи** — особи, в образовании которых принимают участие кроссоверные гаметы. Эти особи будут иметь другие комбинации сцепленных признаков по сравнению с родительскими.



**Нерекомбинантные особи** — особи, в образовании которых принимают участие некроссоверные гаметы. Эти особи будут иметь ту же комбинацию сцепленных признаков, как и родительские особи.

**Половые хромосомы** — хромосомы, различные для генотипов мужских и женских особей. Аутосомы — неполовые хромосомы.

**Гены, сцепленные с полом** — гены, которые расположены в половых хромосомах.

**Комплементарное взаимодействие** — взаимодействие неаллельных генов, наличие которых в генотипе обуславливает появление нового признака.

## ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

**Генеалогический метод** — метод генетики человека, в основе которого составление родословных для изучения наследования признаков.

**Близнецовый метод** — метод генетики человека, в основе которого лежит частота встречаемости тех или иных признаков в группе моно- и дизиготных близнецов. На основании данных близнецового метода получают информацию о роли в развитии тех или иных признаков среды или наследственности.

**Цитогенетический метод** — метод генетики человека, в основе которого данные о форме и структуре хромосом в норме и при патологических изменениях.

При нарушениях числа, формы, структуры хромосом человека развиваются хромосомные болезни (например, при синдроме Дауна в генотипе больного определяется не две, а три 21 хромосомы).

**Биохимический метод** — метод генетики человека, в основе которого определение изменения в генотипе на основе определения характера обменных нарушений в организме человека (например, фенилкетонурия).

**Популяция** — совокупность особей определенного вида, которые объединены территорией проживания и изолированы таким образом от других особей того же вида.

**Генофонд популяции** — совокупность сведений о генах всех особей данной популяции.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

**Изменчивость** — способность живых организмов изменяться, приобретать новые признаки под влиянием условий внешней (не-наследственная изменчивость) и внутренней (наследственная изменчивость) среды.

Наследственная (генотипическая) изменчивость — способность живых организмов к приобретению новых признаков в связи с изменениями, происходящими в его генотипе. Наследственная изменчивость может быть связана с перестройкой генов хромосом в процессе размножения либо являться результатом мутационного процесса.

**Мутации** — стойкие изменения наследственного материала клеток под воздействием факторов внешней и внутренней среды, т. е. под влиянием мутагенных факторов.

**Генеративные мутации** — стойкие изменения наследственного материала, происходящие в половых клетках. Фенотипические проявления генеративных мутаций выявляются только у дочерних особей.

**Соматические мутации** — мутации, при которых изменения затрагивают генетический аппарат неполовых клеток и выявляются у тех организмов, у которых возникли.

**Генные мутации** — изменения наследственного материала в виде изменения структуры гена.

**Хромосомные мутации** — изменения наследственного материала в виде изменения структуры хромосом (делеция, дупликация, инверсия, транслокация).

**Геномные мутации** — изменения наследственного материала в виде изменения структуры генома (гаплоидия, полиплоидия, гетероплоидия).

**Модификационная изменчивость** — способность организмов к изменению в определенных пределах своих фенотипических характеристик под влиянием факторов окружающей среды.

Изменение генотипа организма при этом не происходит.

**Вариационный ряд** — ряд изменчивости изучаемого признака, где изучаемые показатели располагаются в порядке возрастания. Используется для изучения модификационной изменчивости.

## ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

**Селекция** — наука, изучающая возможности получения новых пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов, с признаками, которые необходимы для человека.

**Порода, сорт, штамм** — это созданные человеком с помощью методов селекции популяции животных, растений, микроорганизмов, которые обладают необходимыми для человека признаками, закрепляемыми наследственностью в ряду последующих поколений особей.

**Массовый отбор** — метод селекции растений, когда производится отбор генетически однородной популяции особей с необходимыми признаками.

**Индивидуальный отбор** — метод селекции растений, когда производится отбор отдельных особей с определенными признаками.

**Инбридинг** — метод селекции растений, когда сохранение сорта самоопыляющихся растений производится с помощью защиты от попадания пыльцы других растений.

**Перекрестное опыление самоопыляющихся растений** — метод генетики растений, направленный на получение сортов с новыми признаками. Отдаленная гибридизация растений — метод селекции растений, при котором производят скрещивание растений, относящихся к разным видам.

**Инбридинг** — метод генетики животных, когда новые породы животных получают путем проведения близкородственных скрещиваний.

**Аутбридинг** — метод генетики животных, когда новые породы животных получают путем проведения неродственных скрещиваний.

**Внутрипородное скрещивание** — метод генетики животных, когда новые породы животных получают путем скрещивания наиболее подходящих особей одной и той же породы.

**Испытание по потомству** — метод генетики животных, когда новые породы животных получают путем выбора самцов, потомство которых считается продуктивным по тому или иному признаку. Ту же цель преследует искусственное осеменение

**Отдаленная гибридизация животных** — метод селекции животных, при котором производят скрещивание животных, относящихся к разным видам.

**Генная инженерия** — метод генетики микроорганизмов, в основе которого перемещение генов от одного вида микроорганизмов к другому.

# БОТАНИКА

## СТРОЕНИЕ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ЦВЕТКОВОГО РАСТЕНИЯ

**Растительные ткани** — это ткани растений, клетки которых имеют одинаковое происхождение, сходное строение, выполняют однотипные функции. Различают пять типов растительных тканей: покровную, механическую, проводящую, основную, образовательную.

**Образовательная ткань** — меристема — растительная ткань, клетки которой могут давать начало, преобразовываться в клетки всех других типов тканей. Развитие образовательной ткани подразделяется на три этапа: деление, рост, дифференцировка в клетки других типов тканей.

**Основная ткань** — растительная ткань, наиболее широко представленная в растительном организме. Выделяют две разновидности основной ткани: ассимиляционная и запасную. Основной функцией клеток ассимиляционную основной ткани является фотосинтетическая.

Особенностью клеток этой ткани является наличие в их цитоплазме хлоропластов.

Запасная ткань выполняет функцию депонирования резервных веществ. Клетки образующие запасную ткань при определенных условиях способны трансформироваться в клетки образовательной ткани.

**Механическая ткань** — растительная ткань, обладающая высокими показателями прочностных свойств, образующая как бы скелет растения. Прочность механической ткани обусловлена утолщением клеточных стенок ее клеток.

**Покровная ткань** — растительная ткань, покрывающая все органы и ткани растения и несущая, таким образом, защитную

функцию. К покровным тканям относятся кожица, пробка, корка, корневой чехлик.

**Кожица** — разновидность покровной ткани, состоит из живых клеток, присутствует на поверхности молодых растений, частей растений.

**Пробка** — разновидность покровной ткани, состоит из живых клеток, которые постепенно отмирают, целостность их оболочек нарушается, и они заполняются воздухом.

**Корка** — разновидность покровной ткани, состоит из мертвых клеток. В возникновении корки имеет значение неоднократное развитие и отмирание пробки. По мере роста частей растения возможно расстрескивание и слушивание корки.

**Побег** — оран растения, который формируется из почки и представляет собой систему из неразветвленного стебля, листьев и почек.

**Узел** — область стебля, в области которой происходит развитие листа. Области, расположенные между узлами, принято называть междоузлиями.

**Почка** — образование, обеспечивающее возможность роста стебля растения или его частей. Верхушечная область почки образована меристемой, за счет чего и обеспечивается возможность роста растения. В зависимости от особенностей строения почки их принято подразделять на вегетативные и генеративные. Вегетативные почки обеспечивают дальнейший рост стебля с расположенными на нем листьями, генеративные помимо содержимого, аналогичного вегетативной почке, имеют в своем составе зачаток будущего цветка.

**Стебель** — это осевой орган растений, который в своем составе содержит узлы и междоузлия. Стебель обеспечивает опорную функцию, участвует в формировании проводящей системы растений, может при определенных условиях функционировать как депо запасных веществ, участвовать в процессах ассимиляции.

**Луб** — вторичная кора, расположенная под коркой. В составе луба различают основную ткань — лубяная паренхима, механическую — лубяные волокна и проводящую — ситовидные трубки.

**Камбий** — слой образовательной ткани, расположенный между корой и древесиной стебля. Камбий обеспечивает увеличение толщины стебля растения.

**Древесина** — основной элемент стебля растения, в составе которого выделяют паренхиму, волокна и сосуды.

**Сердцевина** — центральный участок стебля растений. Сердцевина участвует в процессах депонирования резервных веществ, необходимых для обеспечения процессов жизнедеятельности растений.

**Лист** — вегетативный орган растений, который характеризуется боковым расположением по отношению к стеблю и выполняет ряд функций. Лист — орган, где активно происходят процессы фотосинтеза, газообмена, запасаания питательных веществ и воды.

Лист участвует в процессах вегетативного размножения, может выполнять защитную функцию. Процессы транспирации протекают на поверхности листа, что предохраняет растение от перегрева.

**Листовая пластинка** — широкая часть листа.

**Стеблевидный черешок** — у двудольных растений участок перехода листовой пластинки в стебель.

**Сидячие листья** — листья, в структуре которых отсутствуют стеблевидные черешки.

**Простые листья** — листья, в структуре которых имеется только одна листовая пластинка.

**Сложные листья** — листья, в структуре которых различают несколько листовых пластинок.

**Хлорофиллоносная паренхима (хлоренхима)** — ткань, клетки которой содержат большое количество хлоропластов.

**Корень** — орган растений, который выполняет функцию фиксации растений на подлежащем субстрате, обеспечивает поступление в ткани растений питательных веществ и воды из почвы. Корни можно подразделить на главный и боковые.

**Корневая система** — все корни, которые имеет данное растение.

**Стержневая корневая система** — корневая система, в составе которой один из корней имеет преимущественное развитие по сравнению с остальными.

**Мочковатая корневая система** — корневая система, в которой главный и придаточные корни имеют сходное строение.

**Корневой чехлик** — защитное образование из клеток меристемы, которое обеспечивает предохранение подлежащих новообразованных клеток корня от разрушения в процессе роста корня.

**Зона деления корня** — зона корня, в области которой происходит деление клеток образовательной ткани. Эта зона располагается под корневым чехликом.

**Зона роста** — зона корня, за счет роста клеток которой происходит удлинение корня.

**Зона всасывания** — зона корня, на поверхности которой содержатся корневые волоски. За счет наличия корневых волосков обеспечивается всасывание питательных веществ и воды из почвы.

**Корневище** — видоизмененный подземный побег, представляет собой аналог стебля, растущего подземно на небольшую глубину. На поверхности корневища определяются недоразвитые листья, в пазухах которых определяются почки, обеспечивающие формирование надземных побегов. Корневище не имеет в своем составе корневого чехлика.

**Клубень** — видоизмененный побег, который основной своей функцией имеет накопление запасных веществ. Клубень может иметь подземное и надземное расположение. На поверхности клубня определяются недоразвитые листья, рубцы от потерянных листьев — глазки, пазушные почки.

**Луковица** — видоизмененный подземный или надземный побег, состоящий из укороченного стебля — донца с большим количеством придаточных корней и прикрепленных к донцу листьев.

**Суккуленты** — растения, обитающие в местностях с дефицитом влаги, в связи с чем их вегетативные органы приобрели способность к запасанию воды (листья, стебли).

**Колочки, усики, плети** — видоизмененные побеги.

**Цветок** — видоизмененный побег, основной функцией которого является осуществление семенного размножения цветковых растений.

**Цветоножка** — область расположения всех частей цветка. У некоторых цветковых растений она может отсутствовать, в этом случае говорят о сидячих цветках.

**Цветоложе** — расширенная часть цветоножки, место прикрепления всех частей цветка.

**Околоцветник** — объединение покровных тканей цветка, состоит из чашечки и венчика.

**Чашечка** — часть околоцветника, состоящая из отдельных или сросшихся вместе чашелистиков. Обычно чашечка имеет зеленую окраску.

**Венчик** — часть околоцветника, состоящая из лепестков. Обычно имеет определенную окраску в связи с присутствием того или иного пигмента в ее составе.

**Простой околоцветник** — околоцветник, все лепестки которого сходны по своей окраске. Выделяют венчиковидный и чашечковидный простой околоцветники.

**Двойной околоцветник** — околоцветник, в составе которого присутствуют и венчик, и чашечка.

**Обоеполые цветки** — цветки, имеющие тычинки и пестик (картофель, яблоня).

**Раздельнополые цветки** — цветки, в составе которых содержатся или только тычинки, или только пестики.

**Тычиночные цветки** — цветки, в составе которых содержатся тычинки, а пестика нет.

**Пестичные цветки** — цветки, в составе которых содержатся исключительно пестики, тычинки отсутствуют.

**Раздельнодомные цветки** — цветки, у которых тычиночные и пестичные цветки находятся в составе разных растений.

**Однодомные** — раздельнополые цветки, у которых тычиночные и пестичные цветки находятся в составе одного растения.

**Соцветие** — группа цветков, расположенных на одном цветоносе. Соцветия имеют большое значения для цветов небольших размеров как средство привлечения насекомых.

**Бесполое размножение растений** — размножение растений с помощью образованных ими спор. При бесполом размножении растений образуются мелкие и крупные споры — микро- и макроспоры соответственно.

Для цветковых растений характерным является чередование полового и бесполого типов размножения.

**Опыление** — процесс, при котором осуществляется перемещение пыльцы с тычинок на пестики. Существует два варианта механизма опыления: перекрестное опыление и самоопыление.

**Плод** — разросшаяся после оплодотворения завязь (околоплодник), содержащая в своем составе семена. В зависимости от количества семян в составе плода принято различать одно- и многосеменные. В зависимости от строения околоплодника выделяют сухие и сочные плоды.

**Простые семена** — семена, развитие которых связано с одним пестиком.

**Сложные семена** — семена, развитие которых связано с несколькими пестиками.



**Соплодия** — несколько плодов, которые срослись между собой.

**Семя** — орган, образовавшийся в результате оплодотворения. В своем составе семя содержит зародыш, запас питательных веществ и кожуру семени.

**Эндосперм** — ткань семени, в которой имеется запас питательных веществ, необходимых для развития зародыша семени.

## **ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ, ОСОБЕННОСТИ ИХ СТРОЕНИЯ, ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, РАЗМНОЖЕНИЯ. ОРГАНИЗМЫ БАКТЕРИЙ, ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГРИБОВ**

**Грибы** — царство живых организмов, имеющих схожие признаки как с растениями, так и с животными. Для грибов, как и для растений, характерным является неспособность перемещаться по подлежащему субстрату, способность к неограниченному росту в высоту, наличие на поверхности клеток клеточных стенок, возможность осуществлять синтез некоторых витаминов.

Для грибов, как и для животных, характерны такие признаки, как наличие в составе хитина, использование в качестве запасного углевода в процессе своей жизнедеятельности полисахарида гликогена, продукт обмена — мочевина. Положительное значение грибов заключается в их участии в круговороте веществ.

Грибы используются человеком в фармакологии для получения различных лекарственных веществ, в микробиологии, в хлебопечении, пивоварении, виноделии. Отрицательное значение грибов заключается в том, что они являются источником различных заболеваний растений, животных, человека.

**Мицелий** — тело гриба. Мицелий состоит из множества переплетающихся нитеподобных структур, которые называют гифами.

**Низшие грибы** — грибы, имеющие неклеточное строение мицелия или представляющие собой одноклеточные организмы.

**Грибы с неклеточным мицелием** — грибы, в структуре мицелия которых определяются гигантские многоядерные клетки.

**Высшие грибы** — грибы, имеющие клеточное строение мицелия.

## ЛИШАЙНИКИ

**Лишайники** — симбиотический комплекс, в состав которого входит гриб и водоросли.

**Слоевище** (таллом) — тело лишайников, не имеющее в своем составе вегетативных органов, образованное гифами гриба и водорослями.

**Микобионт** — часть лишайника, образованная гифами гриба.

**Фикобионт** — часть лишайника, образованная водорослями. Распределение водорослей в структуре таллома может быть различным, в связи с чем различают гомомерные и гетеромерные талломы.

В структуре гомомерного таллома водоросли равномерно располагаются по всей толще. У лишайников с гетеромерным таллом поверхностные части таллома образованы гифами, которые плотно переплетены между собой, а в промежуточной части между гифами располагаются водоросли.

**Корковые (накипные) лишайники** — лишайники, имеющие вид налета, который плотно фиксирован на поверхности коры дерева, на камнях, скалах и т. д.

**Листовидные лишайники** — лишайники, имеющие вид листочков, которые неплотно фиксированы к подлежащей поверхности.

**Кустистые лишайники** — лишайники, имеющие вид кустиков. Кустистые лишайники фиксируются к подлежащей поверхности только основанием таллома.

**Водоросли** — представители группы низших растений. Водоросли могут обитать в водоемах с морской и пресной водой, на влажных поверхностях различных предметов.

# ЗООЛОГИЯ

## ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ

**Высшие растения** — группа растений, для которых характерно наличие различных вегетативных органов, чередование бесполой и половой форм размножения, бесполого и полового поколений.

## ОТДЕЛ МХИ

**Мхи** — наиболее примитивная группа высших растений, характерной особенностью которых является отсутствие в их структуре корней.

Фиксация на подлежащей поверхности, получение воды и питательных веществ из почвы обеспечивается наличием в их составе ризоидов. Положительное значение мхов заключается в способности к торфообразованию за счет гигроскопичности, способности к поглощению значительного количества воды, участвуют в регуляции водного баланса почвы, препятствуют эрозированию почв, используются в качестве сырья в химической промышленности, являются топливом и т. д.

**Ризоиды** — выросты эпидермы, которые отходят от стебля мхов, обеспечивают фиксацию их к подлежащей почве, процессы поступления питательных веществ. Ризоиды напоминают гифы грибов.

**Гаметофит** — половое поколение мхов.

**Спорофит** — бесполое поколение, образование которого происходит в результате дробления зиготы. Спорофит не имеет в своем составе хлоропластов, не способен к фотосинтезу, обеспечивает образование спор.

**Протонема** — проросток, который образуется в результате прорастания спор. Из протонемы образуется гаметофит.

**Антеридии** — мужские половые органы, в которых происходит развитие мужских половых клеток.

**Аркегии** — женские половые органы, в которых происходит развитие женских половых клеток.

## ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКОВ

**Папоротники** — представители группы высших растений. Это многолетние растения, которым для существования необходимы условия влажные, тенистые, с ограниченным доступом солнечного света. Это могут быть наземные, водные формы, они могут располагаться на поверхности коры деревьев.

Папоротники — источники залежей каменного угля. Некоторые виды папоротников используют в качестве продуктов питания, для получения лекарственных средств и т. д.

**Вайи** — листья папоротников. Вайи характеризуются большими размерами, они дважды перисто-рассеченные, фиксированы к корневищу.

**Спорофит папоротника** — бесполое поколение, представляющее собой хорошо развитое растение, в его клетках содержатся хлоропласты, осуществляется фотосинтез. Бесполое поколение папоротников более развито, чем половое.

**Сорусы** — бугорки, располагающиеся на нижней поверхности листьев.

## ГОЛОСЕМЕННЫЕ

**Голосеменные растения** — представители группы семенных высших растений, семезачатки которых не покрыты плодолистиками, располагаются попарно на семенных чешуйках. К отделу голосеменных растений относятся в основном деревья и кустарники.

Голосеменные растения — это в основном вечнозеленые растения. Они имеют хорошо развитые вегетативные органы. Особенным у голосеменных растений также является строение листьев: они игловидной, чешуевидной формы с погруженными в лист устьями, защищены толстым слоем кутикулы.

**Гаметофит голосеменных** — мужские и женские шишки. Гаметофит имеет редуцированное строение. Женский гаметофит — зародышевый мешок, на его верхушке располагаются по 2 архегонии, каждая из которых является местом образования яйцеклетки. В мужских шишках имеются чешуйки, на нижней стороне которых имеется по 2 пыльцевых мешка, которые являются местом образования сперматозоидов.

## ОТДЕЛ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

**Покрытосеменные** — самая многочисленная группа растений, основными признаками которой являются наличие цветков, плодов, двойной механизм оплодотворения с образованием диплоидной зиготы и триплоидного эндосперма, дальнейшая редукция гаметофита и разнообразие строения органов спорофита.

**Вторичные метаболиты** — образованные покрытосеменными растениями ядовитые вещества, которые обеспечивают их защиту от вредителей фитофагов.

**Однодольные растения** — растения, зародыш которых имеет одну семядолю. Кроме того, однодольные растения характеризуются рядом признаков: мочковатая корневая система, беспорядочное расположение пучков проводящей системы, простые листья с параллельным или дугообразным жилкованием, цветки из трех элементов, преимущественно самоопыление. Основные семейства класса однодольных являются злаковые и лилейные.

**Двудольные растения** — растения, зародыш которых имеет две семядоли. Кроме того, двудольные растения характеризуются рядом признаков: стержневая корневая система, расположение пучков проводящей системы в виде значительного по протяжению массива колец в древесине и лубе, цветки из четырех-пяти элементов, которые опыляются преимущественно насекомыми. Основными семействами класса двудольных являются крестоцветные, розоцветные, бобовые, пасленовые, сложноцветные.

## **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, РАЗМНОЖЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ**

**Одноклеточные животные** — животные, организм которых представлен одной единственной клеткой. В основном одноклеточные животные являются самостоятельными организмами, реже существуют в виде колонии одноклеточных организмов. Клетка одноклеточных микроорганизмов покрыта цитоплазматической мембраной, может иметь на своей поверхности пелликулу, наружный скелет — органический или неорганический. Для перемещения одноклеточные организмы используют специальные органеллы движения — псевдоподии, жгутики, реснички. По типу питания одноклеточные животные — гетеротрофы. Процесс дыхания осуществляется всей поверхностью своей клетки.

**Конъюгация** — процесс обмена генетическим материалом между клетками. В результате конъюгации клетка приобретает новые свойства, изменяется.

**Циста** — форма существования одноклеточных организмов, которую они приобретают при наличии неблагоприятных факто-

ров. При прекращении действия последних клетка вновь приобретает вегетативную форму.

**Ткани** — это объединение клеток, которые имеют одинаковое происхождение, сходное строение, выполняют однотипные функции. Различные ткани образуют органы, органы объединяются в системы органов.

**Беспозвоночные** — животные, у которых нет внутреннего скелета.

**Позвоночные** — животные, у которых имеется внутренний скелет.

**Экзотермные животные (поукилотермные, холоднокровные)** — животные, температура тела которых находится в прямой зависимости от температуры окружающей среды, поскольку тепловую энергию они не вырабатывают, а получают из окружающей среды.

**Эндотермные животные (теплокровные)** — животные, температура тела которых связана с активно протекающими в их организме процессами энергообмена.

**Замкнутая кровеносная система** — система, имеющая вид замкнутых полостей — сердца, сосудов, по которым происходит движение крови.

**Незамкнутая кровеносная система** — система, в которой осуществляется непосредственный контакт крови с органами и тканями.

**Диффузная нервная система** — система, элементы которой диффузно располагаются по всему телу организма и связаны между собой с помощью соединяющих нервных элементов.

**Узловая нервная система** — система, в которой нервные клетки имеют определенное расположение, дифференцированы.

**Трубчатая нервная система** — наиболее совершенный тип нервной системы, характеризуется наибольшей концентрацией клеток центральной нервной системы в виде спинного и головного мозга, появлением коры головного мозга.

## ПОДЦАРСТВО ПРОСТЕЙШИЕ

**Простейшие** — самостоятельные одноклеточные организмы, особенностями которых является наличие всех органоидов, характерных для эукариотической клетки, пищеварительной и сократительной вакуолей, наличие способности к раздражимости в виде таксиса. Простейшие могут существовать изолированно или относиться к колониальным формам.

Средами обитания простейших являются вода и почва. Некоторые простейшие — паразиты и вызывают развитие болезней человека и животных. Заболевания, которые вызываются такими простейшими, называются протозойными.

### **ТИП САРКОМАСТИГОФОРЫ. КЛАСС САРКОДОВЫЕ**

**Саркодовые** — простейшие, характерными особенностями которых являются способность к изменению формы тела, способность к образованию специфических органов передвижения — псевдоподий, способность к образованию цисты в неблагоприятных условиях среды, гетеротрофный тип питания, неполовое размножение. Некоторые представители — паразиты, например дизентерийная амеба.

**Амеба** — представитель класса саркодовых. В центре клетки амебы располагается большое ядро, цитоплазма четко разделяется на два слоя: эндо- и экзоплазма (внутренний и наружный соответственно).

Имеются пищеварительная вакуоль, в которой происходит переваривание питательных веществ, сократительная вакуоль, которая участвует в процессах осморегуляции, дыхания и выделения продуктов метаболизма. Морские представители саркодовых лишены сократительной вакуоли.

**Псевдоподии (ложноножки)** — выросты цитоплазмы, за счет перехода наружного слоя цитоплазмы из гелеобразного состояния в золь. Функции псевдоподий: двигательная, пищеварительная.

**Фораминиферы** — наружный скелет морских представителей класса саркодовых. У пресноводных амеб возможно наличие наружного скелета из органических веществ.

### **ТИП ИНФУЗОРИИ. КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ**

**Инфузории** — одноклеточные микроорганизмы, поверхность клетки которых покрыта специализированными органеллами движения — ресничками, в цитоплазме имеются два ядра разных

размеров — крупное и мелкое (макро- и микронуклеус). Форма клетки этих микроорганизмов не изменяется, она постоянна. Размножение неполовое, но возможна конъюгация. Имеются паразитические представители, например балантидия.

**Инфузория-туфелька** — представитель класса инфузорий, форма которого постоянна и напоминает подошву туфельки.

**Макронуклеус** — один из компонентов ядерного аппарата, крупное полиплоидное ядро инфузорий.

**Микронуклеус** — один из компонентов ядерного аппарата, мелкое гаплоидное или диплоидное ядро инфузорий.

**Скелетные нити** — опорные компоненты, расположенные в цитоплазме инфузорий.

**Трикоцисты** — органеллы инфузорий, функцией которой является осуществление процессов защиты и нападения. Трикоцисты имеют веретеновидную форму, располагаются между ресничками на поверхности инфузорий.

**Перистом** — углубление, расположенное на брюшной поверхности, перед ротовой полостью.

**Цистом** — клеточный рот инфузорий. Цитофарингс — глотка инфузорий. Питательные вещества через перистом, цистом, цитофарингс поступают в цитоплазму, где образуется пищеварительная вакуоль.

**Порошица** — анальная пора — компонент клетки инфузорий, осуществляющий выделение из нее продуктов метаболизма.

**Балантидий** — паразитирующий представитель класса инфузорий, который располагается в просвете толстого кишечника и способствует образованию на ее поверхности кровавых язв.

### ТИП СПОРОВИКИ. КЛАСС КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ

**Споровики** — класс одноклеточных микроорганизмов, к которому относятся в основном паразиты. На поверхности споровиков нет органоидов движения.

Цикл развития споровиков может протекать с половым процессом и без него. Питание споровиков осуществляется с помощью всей поверхности тела. Шизогонии — бесполое поколение споровиков.



**Гаметогонии** — половое поколение споровиков.

**Малярийный плазмодий** — паразитирующий представитель споровиков. Заболевание, которое он вызывает — малярия. Человек является окончательным хозяином малярийного плазмодия, промежуточным — малярийный комар.

**Шизогония** — процесс неограниченного деления малярийного плазмодия. Шизогония в клетках печени человека — преэритроцитарная или тканевая, в эритроцитах — эритроцитарная. Выход малярийных плазмодиев из разрушенных эритроцитов в кровь сопровождается лихорадочным состоянием.

## ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

**Кишечнополостные** — организмы, характерными особенностями которых являются: отсутствие оформленных тканей и органов, двухслойное строение тела, радиальный тип симметрии.

**Мезоглея** — неклеточная опрочная пластинка, расположенная между экто- и энтодермой, имеет неклеточное строение и неодинаково развита у разных классов кишечнополостных.

**Гидроидные** — класс кишечнополостных. Они ведут прикрепленный образ жизни, имеют мешковидное тело, в форме цилиндра, полостной тип пищеварения, диффузный тип дыхания и выделения продуктов метаболизма.

**Подощва** — нижняя поверхность тела, обеспечивающая прикрепление гидры к подлежащему субстрату. При передвижении гидры подошва открепляется от поверхности, к которой фиксировалась, и производит «прыжки», «кувырки».

**Рот** — область на верхнем конце тела, окруженная щупальцами, количество которых может быть разнообразным.

**Стрекательные клетки** — клетки, обеспечивающие функцию защиты и нападения. По строению они представляют собой капсулу со спирально закрученной нитью и чувствительным волоском, воспринимающим раздражение на поверхности. Наибольшее количество стрекательных клеток сосредоточено на поверхности щупалец гидры.

**Почкование** — вид бесполого размножения гидры, когда на поверхности ее тела появляется бугорок. Он увеличивается, на

верхнем конце появляются рот, щупальца. Происходит отделение сформированного молодого организма от материнской особи.

**Гермафродит** — организм, в котором происходит образование и мужских, и женских половых клеток. В женских половых железах гидры происходит образование яйцеклеток, в мужских — сперматозоидов. Оплодотворение перекрестное, для его осуществления требуется наличие воды.

**Высокая регенерация гидр** — способность воспроизведения организма при сохранении даже небольшой части тела. Это связано с низкой дифференцировкой клеток тела гидры.

### СЦИФОИДНЫЕ (МЕДУЗЫ)

**Сцифоидные** — класс кишечнополостных, тело которых полупрозрачное, имеет форму зонтика, по периферии располагаются щупальца. Мезоглея медуз более развита по сравнению с мезоглеей гидроидных. По краю зонтика расположены скопления нервных клеток, органы равновесия, стрекательные клетки. Медузы активно передвигаются за счет реактивных движений, имеют разветвленную кишечную полость. На нижней поверхности зонтика медузы располагается ротовой стебелек, рот переходит в глотку, желудок, радиально расположенные каналы кишечника.

**Планула** — личинка медуз. Медузы — раздельнополые организмы. В желудке сцифоидных располагаются половые железы, в которых происходит образование половых клеток. Половые клетки созревают, происходит разрыв стенки гонад, их выход наружу через рот медузы.

Процесс оплодотворения происходит в воде, из оплодотворенных яиц образуется личинка, которая после некоторого времени плавания в воде прикрепляется к какому-либо субстрату и образует полип.

**Полип** — бесполое поколение медуз, их размножение происходит посредством стробилиации. Для медуз характерно преобладание полового поколения над бесполом.

**Коралловые полипы** — класс кишечнополостных. Среди коралловых полипов имеются одиночные организмы и колониальные формы. Характерно нарушение лучевой симметрии тела коралловых полипов, появление под эктодермой обособленного мускульного слоя.

Имеется наружный или внутренний скелет, который может быть роговым (органические вещества) или известковым (минеральные вещества). В кишечной полости кишечнополостных имеются перегородки вследствие незавершенного процесса почкования. Размножение у коралловых полипов происходит бесполом и половым путем.

## ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ

**Плоские черви** — многоклеточные организмы, характерными особенностями которых являются: развитие из трех зародышевых листков, в связи с чем они имеют трехслойное строение, уплощенное, приплюснутое в дорсо-вентральном направлении тело с двусторонним типом симметрии, наличие кожно-мышечного мешка в связи со срастанием кожи с подлежащими мышцами.

Мышцы у плоских червей располагаются в виде трех слоев: кольцевые, косые, продольные. У плоских червей полость тела отсутствует, между органами располагается паренхима, которая выполняет опорную, запасную, обменную функции. Происходит дифференцировка клеток с образованием тканей и органов.

**Передняя кишка плоских червей** — передний отдел пищеварительной системы плоских червей, который включает рот, глотку.

**Средняя кишка** — отдел пищеварительной системы плоских червей, который является продолжением передней кишки и представляет собой замкнутые отроски, располагающиеся во всех частях тела и обеспечивающие доставку к ним питательных веществ.

В связи с тем что отростки средней кишки замкнуты, непереваренные остатки пищи удаляются из организма через ротовое отверстие.

**Протонефридиальный тип выделительной системы** — тип выделительной системы, который состоит из терминальных звездчатых клеток и отходящей от них сети выделительных канальцев. В звездчатой клетке располагается пучок из ресничек, которые своим движением создают ток жидкости, передвижение растворенных продуктов диссимиляции во внутриклеточных канальцах.

Из звездчатых клеток продукты диссимиляции поступают в мелкие выводящие канальца, объединяющиеся в свою очередь

в крупные. Круные канальца заканчиваются выделительной порой, через которую продукты диссимиляции выводятся наружу.

**Стволовой тип нервной системы** — тип нервной системы, когда имеется головной ганглий и два продольно расположенных ствола ганглиев, которые связаны между собой посредством перемычек.

**Ресничные** — класс плоских червей.

**Статоцисты** — органы равновесия плоских червей.

**Сосальщики** — класс плоских червей.

**Кошачий сосальщик** — представитель класса сосальщиков, паразит, обитает в желчных протоках печени человека и плотоядных животных.

**Метацеркария** — личиночная стадия кошачьего сосальщика, которая развивается в организме промежуточного хозяина и является инвазивной для окончательного.

**Легочный сосальщик** — представитель класса сосальщиков, паразит, обитает в мелких кистах бронхов человека и плотоядных животных.

**Ленточные черви (гельминты)** — класс плоских червей, паразиты, обитают в кишечнике человека и плотоядных животных.

**Проглоттиды** — членики, из которых состоит тело ленточных червей.

**Головка** — орган ленточных червей, за счет которого обеспечивается фиксация к поверхности кишечной стенки. На головке располагаются различные приспособления: присоски, крючья.

**Шейка** — зона роста, новообразования проглоттид ленточного червя. Здесь располагаются незрелые в половом отношении проглоттиды, они не имеют в своем составе органов половой системы.

**Стробила** — тело ленточных червей. Проглоттиды стробилы в своем составе имеют органы половой системы, сначала появляются органы мужской, а затем женской половых систем.

**Свиной цепень** — представитель класса ленточных червей, паразит, основной хозяин — человек, промежуточный — свинья.

**Широкий лентец** — представитель класса ленточных червей, паразит, основной хозяин — человек, промежуточный — рыбы и рачок-циклоп.

**Плероциркоид** — личиночная стадия широкого лентеца, которая развивается в организме промежуточного хозяина и является инвазивной для окончательного.

**Карликовый цепень** — представитель класса ленточных червей, паразит, характеризуется небольшими размерами, жизненный

цикл осуществляется в организме одного хозяина. Карликовый цепень может паразитировать в организме человека, мучных хрущей, грызунов. У человека паразитирует в кишечнике, приводит к нарушению процессов пристеночного пищеварения и всасывания.

**Эхинококк** — представитель класса ленточных червей, паразит, основной хозяин — хищные животные (в основном собаки), промежуточный — травоядные животные и человек. Эхинококк имеет малые размеры, образован 3—4 члениками.

**Финна** — стадия жизненного цикла эхинококка в организме человека, представляющая собой пузырь до 20 и более см в диаметре, заполненный жидкостью, на внутренней поверхности которого почкующиеся членики.

## ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

**Круглые черви** — многоклеточные организмы, характерными особенностями которых являются: округлое в поперечном сечении тело, наличие кожно-мускульного мешка, покрытого кутикулой. Круглые черви имеют продольное расположение мышц, для них характерно наличие первичной полости тела с жидкостью, образующей гидроскелет. Пищеварительная система имеет вид сквозной незамкнутой трубки.

**Выделительная система круглых червей** — видоизмененная протонефридиальная система, состоящая из двух продольно расположенных выделительных каналов, которые соединяются и открываются в виде отверстия, расположенного несколько кзади от губ.

**Половой диморфизм** — наличие внешних различий между самцом и самкой. Самцы характеризуются меньшими размерами, наличием подвернутого на вентральную поверхность брюшного конца. Характерно трубчатое строение половых систем. У самок имеются парные яичники, яйцеводы, матка, которые, соединяясь, образуют одиночное влагалище. У самцов имеется семенник, семяпровод, семяизвергательный канал.

**Аскарида** — представитель круглых червей, паразит, обитающий в кишечнике человека и вызывающий заболевания, имеющие сходство с воспалительными.

**Острица** — представитель круглых червей, паразит, обитает на границе толстого и тонкого кишечника. Самка в ночное время

перемещается по кишечнику, производит отложение яиц в анальных складках, где создаются оптимальные условия для их развития. Яйца становятся инвазивными по истечении месяца.

**Власоглав** — представитель круглых червей, характерной особенностью которого является наличие переднего конца волосовидной формы, что создает условия для проникновения в слизистую кишечника и использования в пищу компонентов крови.

**Ришта** — представитель круглых червей, паразит, обитает в подкожно-жировой клетчатке нижних конечностей человека, собак.

Промежуточный хозяин ришты — рачок-циклоп. Человек заражается при употреблении воды, содержащей рачков-циклопов, содержащих микрофиллярии.

**Микрофиллярия** — инвазивная для человека личинка ришты, которая развивается в организме рачка-циклопа

## ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ

**Кольчатые черви** — многоклеточные организмы, характерными особенностями которых являются: наличие метамер, выделение сегментов тела, появление целома, замкнутой кровеносной системы, специальных органов дыхательной, выделительной систем, дальнейшее развитие нервной системы. К типу кольчатых червей относятся три класса: многощетинковые, малощетинковые, пиявки.

**Метамеры** — сегменты тела кольчатых червей, имеющие одинаковый план строения.

**Целом** — вторичная полость тела кольчатых червей. Отличие вторичной кишечной полости от первичной заключается в том, что эпителий выстилает кожно-мышечный мешок изнутри, а кишечник — снаружи.

**Параподии** — примитивные органы передвижения кольчатых червей, представляющие выросты на поверхности тела. Наибольшее количество параподий расположено на боковых поверхностях тела. Параподии имеются у многощетинковых. У малощетинковых параподий нет.

**Выделительная система метанефридиального типа** — тип выделительной системы, когда в полости тела имеется воронка,

вокруг которой расположены реснички, за счет — движений их растровенные продукты обмена передвигаются в выделительный канал.

В выделительном канале часть веществ подвергается обратному всасыванию. Выделение продуктов метаболизма осуществляется посредством выделительной поры. Каждый метамер кольчатых червей содержит в своем составе два элемента выделительной системы.

**Дождевой червь** — представитель класса малощетинковых. На поверхности тела дождевой червь содержит кутикулу, дополнительный защитный фактор — слизь, пучки щетинок. Каждый метамер дождевого червя содержит один или пару органов каждой системы органов.

Дождевые черви способствуют улучшению структуры почвы, участвуют в процессах почвообразования, аэрации, увлажнения почвы, являются пищей для некоторых диких и домашних животных, промежуточными хозяевами некоторых паразитических животных.

**Детритофаг** — организмы, которые используют в пищу разлагающиеся органические остатки.

**Поясок** — область тела дождевого червя, где расположены половые железы.

**Кокон** — образование из железистых клеток пояска дождевого червя, в который поступают половые клетки, происходит оплодотворение и прямое развитие молодых особей дождевого червя.

**Пиявки** — класс кольчатых червей, характерными особенностями которых являются утрата полости тела, органы находятся в паренхиме, наличие выростов средней кишки, где возможно временное депонирование запасов пищи, крови. На переднем конце медицинских пиявок имеется специальное приспособление, обеспечивающее условия фиксации — присоска.

## **ТИП МОЛЛЮСКИ (МЯГКОТЕЛЫЕ)**

**Моллюски** — многоклеточные беспозвоночные организмы, которые обитают в пресных и морских водоемах, на суше. Характерными чертами моллюсков являются трехслойное строение, преимущественно двухсторонний тип симметрии тела, тело состоит из нескольких частей: головы, туловища, ног. На голове располага-

ются рот, щупальца, органы чувств. Голова может отсутствовать у некоторых видов.

Вторичная полость тела отсутствует, органы располагаются в паренхиме. Пищеварительная система моллюсков состоит из трех отделов, появляются пищеварительные железы: слюнные железы и печень. Дыхание осуществляется с помощью жабр или легких.

Выделительная система имеет в своем составе почки. Кровеносная система незамкнутого типа, имеется сердце. Нервная система диффузного типа. Размножение половое. К типу моллюсков относятся брюхоногие, головоногие и двухстворчатые.

**Мантия** — кожная складка, которая располагается вокруг тела.

**Мантийная полость** — полость, расположенная между телом и мантией.

**Нога у моллюсков** — орган передвижения, предназначена для плавания или ползания.

**Гемоцианин** — дыхательный пигмент крови моллюсков, придает крови голубой цвет за счет присутствующей в нем меди.

**Брюхоногие** — класс моллюсков, характерными особенностями которых является перекрученное в процессе развития тело, в результате чего рост преимущественно осуществляется на дорсальной стороне, в происходит утрата двухсторонней симметрии тела.

**Спиральный завиток** — часть тела брюхоногих моллюсков, которая образуется в результате преимущественного роста его дорсальной поверхности.

**Радула** — язык брюхоногих моллюсков. Используется для соскребания мягких тканей растений.

**Легкие брюхоногих** — складка мантии, пронизанная кровеносными сосудами.

**Двухстворчатые** — класс моллюсков, характерными особенностями которых являются прикрепленный образ жизни, отсутствие головы, двухсторонняя симметрия.

Тело двухстворчатых заключено в створки раковины, соединяющиеся друг с другом подвижно. Для обеспечения возможности передвижения двустворчатые высовывают ногу в отверстие между раковинами.

**Сифон** — отверстие, образованное мантией, располагается ближе к заднему концу. У двустворчатых имеются два сифона: жаберный и клоакальный.



Жаберный сифон обеспечивает поступление к жабрам воды. Клоакальный сифон обеспечивает выведение наружу растворенных продуктов метаболизма.

**Глохидий** — личинка двусторчатых. Строение глохидии сходно со строением личинкой кольчатого червя, а снаружи окружена створками раковины.

**Головоногие** — класс моллюсков, более высокоорганизованных. щупальца или ноги у головоногих отходят от головы. Во рту головоногих располагаются радула, аналоги челюстей. Элементы нервной системы, расположенные в голове, защищены хрящевой капсулой. У головоногих органы чувств высокоорганизованны, строение глаз сходно со строением глаз млекопитающих.

**Чернильный мешок** — орган защиты головоногих. Он содержит чернильную жидкость, которая при нападении врага выбрасывается и парализует его хеморецепторы.

## ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

**Членистоногие** — тип организмов, основными особенностями которых являются наружный скелет — хитиновая оболочка, наличие членистых конечностей с суставами, сегментация тела, появление отделов тела, состоящих из отдельных сегментов, появление поперечно-полосатой мускулатуры, хорошее развитие органов и систем органов. Пищеварительная система состоит из трех отделов.

Органы дыхания могут быть различны: у водных представителей имеются жабры, у наземных — легкие или трахеи. Органы выделения также могут быть различны: метанефридиального типа, или мальпигиевы сосуды. Кровеносная система незамкнутого типа.

Достаточно хорошо развиты органы чувств, имеются эндокринные железы, функция которых заключается в регуляции развития с метаморфозом.

**Миксоцель** — смешанная полость тела, которая образуется в результате слияния первичной и вторичной полостей тела в процессе эмбрионального развития членистоногих.

**Ракообразные** — класс членистоногих. Тело речного рака находится под прочным хитиновым покровом. Выделяют отделы тела: головогрудь и брюшко.

Каждый сегмент тела речного рака на своей поверхности содержит пару членистых конечностей — всего 19 пар.

Первые пять пар конечностей называются ходильными, конечности на брюшке ракообразных развиты слабо. Тело ракообразных заканчивается видоизмененной конечностью — плавником.

**Ногочелюсти** — органы ракообразных, предназначенные для захвата и переработки пищи.

**Механический желудок** — часть желудка ракообразных, которая обеспечивает измельчение пищи за счет наличия системы хитиновых пластинок.

**Цедильный желудок** — часть желудка ракообразных, которая обеспечивает процеживание и прессование пищи.

**Гепатопанкреас** — железа, образованная сочетанием поджелудочной железы и печени.

**Насекомые** — класс членистоногих, высшие беспозвоночные. Тело насекомых состоит из головы, груди и брюшка.

**Гексоподы** — ходильные конечности, состоят из шести сегментов. За счет обособления мускулатуры, членистых конечностей, способности к полету насекомые обладают значительной подвижностью. Разные насекомые могут размножаться различными способами, имеют различные виды постэмбрионального развития.

## ХОРДОВЫЕ

**Ланцетники** — класс хордовых животных, которые внешне напоминают хирургический инструмент — ланцет, не имеют сформированной головы. Скелет ланцетника представлен хордой.

Газообмен осуществляется за счет наличия жабр, которые пронизаны кровеносными сосудами. Ланцетники имеют один круг кровообращения. Сердце у ланцетников отсутствует, его функцию выполняет аорта.

Венозная кровь с продуктами обмена поступает в систему кардиальных вен, затем в брюшную аорту, переносится к жабрам, обогащается кровью, становится артериальной и направляется ко всем органам и тканям организма для обеспечения их питательными веществами и кислородом. Выделительная система представлена видоизмененными метанефридиями. Размножаются ланцетники половым путем, оплодотворение происходит в воде.

Образуется планктонная личинка, которая через три месяца превращается в ланцетника небольших размеров.

## РЫБЫ

**Анамнии** — группа организмов, имеющих первичноводное происхождение. К этой группе относят рыб и земноводных.

**Рыбы** — хордовые животные, обитающие в воде пресных и морских водоемов, имеющие ряд приспособлений для жизни в воде.

Форма тела рыб приспособлена для их передвижения в воде, за счет сплюсненности в боковом или дорсо-вентральном направлении.

Кожа рыб покрыта чешуей. Имеются железы, которые продуцируют слизь, в результате чего уменьшается сила трения между поверхностью тела рыбы и водой.

**Плавники** — органы движения, в составе которых выделяют хрящевую и костную ткань. Плавники образуют малоподвижное соединение с костями поясов конечностей. Плавники могут быть парными и непарными.

**Плавательный пузырь** — специальный орган, представляющий собой вырост пищевода, полость которого заполнена воздухом. Объем воздуха в пузыре может увеличиваться и уменьшаться, что обусловлено богатой васкуляризацией его стенки.

Плавательный пузырь обеспечивает поддержание тела костных рыб в воде. Основа тела — скелет, позвоночник в своем составе содержит туловищные и хвостовые позвонки. Имеется череп.

Мышцы имеют сегментарное расположение. Пищеварительная система включает ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, кишку, анальное отверстие. Пищеварительные железы представлены слабо развитой поджелудочной железой и печенью. Дыхание рыб осуществляется с помощью жабр, плавательного пузыря, кожи, а у двоякодышащих также с помощью легких. Органы выделения представлены первичными почками. Кровеносная система состоит из одного круга кровообращения, сердце состоит из двух камер: предсердия и желудочка.

Нервная система представлена спинным и головным мозгом, в головном мозге преимущественно развит средний мозг. Орган боковой линии — орган рыб, образованный расположенными по бокам тела каналами, в основании которых чувствительные клетки.

**Ихтиопсидный тип строения головного мозга** — тип строения головного мозга, в котором преимущественное развитие имеет средний мозг.

**Боковая линия** — орган чувств рыб. На боковой поверхности тела рыб имеются каналы, в основании которых чувствительные клетки. Эти клетки реагируют на изменение давления окружающей рыбу воды, в результате чего рыбы способны определять приближение или удаление других организмов.

**Обонятельные мешки** — органы обоняния рыб. Органы зрения приспособлены к водной среде. В строении уха выделяют только внутренне ухо. Рыбы раздельнополые. Оплодотворение наружное.

**Гомодонтная зубная система** — зубная система, в которой присутствуют зубы, сходные по своему строению и выполняемой функции. Такой тип зубной системы характерен также для земноводных и пресмыкающихся.

**Полифиодонтизм** — способность зубов многократно выпадать, взаимозаменяясь в последующем вновь образующимися зубами, в процессе жизни животного происходит смена многих поколений зубов.

## ЗЕМНОВОДНЫЕ

**Земноводные** — класс позвоночных, характерной особенностью которых является сохранение в процессе онтогенеза стадии личинки. Класс земноводных подразделяется на три отряда: безногие, бесхвостые и хвостатые. Кожа земноводных покрыта слизью, за счет чего обеспечивается понижение температуры тела.

Хрящевой череп земноводных имеет подвижное соединение с позвоночником. Позвоночник разделен на отделы. Развитие получил плечевой и тазовый пояс. Мышцы подразделяются на отдельные группы. Органы дыхания — легкие, кожа, слизистая ротоглотки у взрослых особей. У личинок земноводных — жабры.

В системе кровообращения имеется два круга кровообращения. Сердце трехкамерное, содержит смешанную кровь, в связи с тем что в полости желудочка отсутствует перегородка. Вместе с тем полного смешения артериальной и венозной крови нет, так

как в желудочке имеется ряд сообщающихся друг с другом карманов.

Появляется красный костный мозг — орган кроветворения. Органы зрения достаточно хорошо развиты, ориентация на дальнорезкое зрение, что является своего рода приспособлением к прозрачной атмосфере. Глаза имеют вспомогательный аппарат из век.

Строение глаза сходно со строением глаз млекопитающих. В строении уха появилось среднее ухо, содержащее слуховые косточки.

**Хоаны** — внутренние ноздри, открываются в ротовую полость земноводных. Наружные ноздри земноводных перекрываются специальными клапанами.

## ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

**Амниоты** — группа животных, к которой принято относить перемыкающихся, птиц, млекопитающих.

**Стегоцефалы** — земноводные палеозоя, предполагаемые предки пресмыкающихся. Развитию пресмыкающихся способствовали ряд факторов: появление зародышевых оболочек, усовершенствование систем дыхания и кровообращения, появление высшего нервного центра — коры больших полушарий.

В связи с особенностями существования на суше происходит преобразование расположения конечностей пресмыкающихся: они смещаются назад и приобретают вертикальный тип ориентации.

**Чешуя** — защитные образования, расположенные на поверхности тела пресмыкающихся.

Череп костного строения, подвижно соединен с позвоночником. В позвоночнике выделяют пять отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. Имеется грудная клетка.

Пищеварительная система состоит из ротовой полости, пищевода, желудка, кишечника. Некоторые особи имеют ядовитые железы, которые представляют собой видоизмененные пищеварительные.

Особенность дыхательной системы пресмыкающихся имеется появление реберного типа дыхания. Дыхательная система состоит из трахеи, двух бронхов и легких. Выделительная система представлена вторичными тазовыми почками. Кровеносная система

характеризуется наличием двух кругов кровообращения, трехкамерным сердцем, в желудочке которого имеется неполная перегородка. Нервная система характеризуется появлением зачатков коры головного мозга.

Орган, воспринимающий инфракрасное излучение, — орган чувств пресмыкающихся, который позволяет им обнаруживать добычу в темное время суток.

## ПТИЦЫ

**Птицы** — класс организмов, относящихся к типу хордовых, характерной особенностью которых является способность к полету.

**Птерозавры** — древние пресмыкающиеся, предполагаемые предки птиц, что подтверждает переходная ископаемая форма — археоптерикс.

**Перья** — производные кожи.

Кости черепа прочно срослись друг с другом, шейный отдел позвоночника обладает выраженной подвижностью, грудные, поясничные, крестцовые позвонки сросшиеся.

Тазовые кости прочно срастаются позвоночником в области крестцового отдела. Грудина имеет большие размеры, содержит на себе киль.

Упрочнение грудной клетки обеспечивается наличием на ребрах крючковидных отростков, которые накладываются на соседние ребра. Все кости скелета в своих полостях помимо костного мозга содержат воздушные прослойки, облегчающие скелет птиц. Все особенности строения скелета птиц обеспечивают оптимальные условия для полета.

**Мышечный отдел желудка** — отдел, в котором обеспечивается измельчение, перетирание пищи.

**Железистый желудок** — отдел желудка, в котором обеспечивается ферментативная обработка пищи. В строении пищеварительной системы отсутствуют зубы, укорочена задняя кишка. Это необходимо для облегчения веса птицы.

**Воздушные мешки** — образования, расположенные под кожей птиц и в полостях трубчатых костей. Основная масса воздуха при вдохе поступает в полость воздушных мешков, происходит обогащение тканей кислородом. Во время выдоха воздух из полости

воздушных мешков поступает в легкие, происходит обогащение воздуха кислородом. Таким образом у птиц осуществляется двойное дыхание.

**Гомойотермные животные** — животные, имеющие постоянную высокую температуру тела. Это связано с разделением артериального и венозного кровотока в четырехкамерном сердце.

У птиц имеется два круга кровообращения. Выделительная система представлена тазовыми почками. Мочевой пузырь отсутствует, что способствует облегчению веса птиц. Нервная система сложного строения, развиты полушария головного мозга, средний мозг, мозжечок.

Оплодотворение внутреннее, откладываются яйца, из которых происходит образование птенцов.

## МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

**Млекопитающие** — класс хордовых, высшие позвоночные животные. Характерными особенностями млекопитающих являются значительное развитие центральной нервной системы, наличие на поверхности тела волосяного покрова, внутриутробный тип развития, живорождение, вскармливание детенышей молоком. Кожа млекопитающих — покровная ткань, состоящая из эпидермиса, дермы. Волосы, копыта, когти, ногти — видоизмененные производные кожи. В коже имеются потовые, сальные, млечные железы. Скелет хорошо развит, значительно развиты пояса конечностей.

**Диафрагма** — мышечное образование, располагающееся в брюшной полости млекопитающих и разделяющее ее на два отдела — грудной и брюшной. Диафрагма принимает участие в осуществлении процесса дыхания. Легкие характеризуются альвеолярным типом строения. Совершенствование дыхательной системы обуславливает выносливость млекопитающих. возможность переносить длительные нагрузки.

**Губы** — орган, осуществляющий захват пищи, особенное значение губы приобретают при приеме жидкой пищи. В полости рта имеются зубы, которые дифференцированы в связи с выполняемой ими функцией.

Кровеносная система аналогична кровеносной системе птиц. Выделительная система представлена мочевым пузырем, моче-

точниками, почками. Выделительную функцию выполняет кожа, легкие.

**Маммальный тип головного мозга** — более совершенное строение головного мозга в связи с дальнейшим развитием коры больших полушарий, появлением борозд, извилин, развитием среднего мозга, мозжечка.

В строении уха выделяют наружное, среднее, внутреннее ухо. Хорошее развитие имеют вкусовые сосочки на поверхности языка.

**Вибриссы** — волосы, способные воспринимать тактильные раздражители за счет восприятия воздушных колебаний нервными окончаниями в их основании.

**Матка** — специализированный орган женской половой системы млекопитающих, имеющий мышечное строение.

**Плацента** — образование, обеспечивающее связь развивающегося эмбриона и материнского организма. Плацента играет большую роль в обеспечении жизнедеятельности зародыша за счет кровеносных сосудов, которыми она богата. Посредством кровеносных сосудов происходит доставка питательных веществ к развивающемуся плоду.

**Гетеродонтная зубочелюстная система** — тип зубочелюстной системы, который характеризуется наличием дифференцировки зубов, появлением зубов разного строения и выполняющих разные функции.

**Дифиодонтизм** — особенность зубочелюстной системы, в которой в процессе онтогенеза происходит смена только двух поколений зубов.

## ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

### СТРОЕНИЕ ТКАНЕЙ ОРГАНИЗМА

**Ткани** — это объединение клеток, которые имеют одинаковое происхождение, сходное строение, выполняют однотипные функции. Различают пять типов тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную, нервную, кровь и лимфу.



**Эпителиальная ткань** — покровная ткань организма человека. По строению эпителиальной ткани различают две ее разновидности: пластинчатую и железистую. Пластинчатая ткань — эпителиальная ткань, которая образует покровы тела, серозные оболочки. Железистая ткань определяется в железах.

**Соединительная ткань** — ткань, составляющая значительную часть всех органов и систем органов организма человека. Она состоит из клеток, волокон и межклеточного вещества. Соединительная ткань подразделяется на три разновидности: собственно соединительную ткань, хрящевую и костную.

**Мышечные ткани** — ткани, которые способны к сокращению и расслаблению, что может происходить с изменением длины мышцы или с изменением ее тонуса. Мышечная ткань подразделяется на две разновидности: гладкую и поперечно-полосатую. Поперечно-полосатая мышечная ткань в свою очередь подразделяется на скелетную и сердечную.

**Нервная ткань** — ткань, посредством которой в организме осуществляется взаимодействие между тканями и органами, а так же организма с окружающей средой.

**Орган** — общность тканей, объединенных развитием, строением и выполняемыми функциями.

**Система органов** — объединение органов, выполняющих определенную функцию в организме.

## **ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА**

**Внутренняя среда организма** — комплекс тканей организма, к которым относят кровь, лимфу и тканевую жидкость.

**Кровь** — соединительная ткань, один из компонентов внутренней среды организма, за счет которого осуществляется обеспечение тканей питательными веществами и кислородом. Питательные вещества и кислород перемещаются через стенку сосудов и с тканевой жидкости подходят к клеткам тканей и органов.

**Форменные элементы** — взвешенные в жидкой части крови клетки. К форменным элементам крови относят эритроциты, лейкоциты, тромбоциты.

**Плазма крови** — жидкая часть крови. В состав плазмы входят различные вещества, как органической — белки, аминокислоты,

гормоны, углеводы, так и неорганической природы — вода и минеральные вещества. Показатель кислотности плазмы — величина постоянная — 7,36.

**Изотонические (физиологические)** — искусственно созданные растворы, в которых концентрация минеральных солей аналогична таковой в плазме крови.

**Гипертонические растворы** — искусственно созданные растворы, в которых концентрация минеральных солей превышает такую в плазме крови.

**Гипотонические растворы** — искусственно созданные растворы, в которых концентрация минеральных солей ниже, чем таковая в плазме крови.

**Эритроциты** — безъядерные форменные элементы крови, имеющие двояковогнутую форму. Эритроциты обеспечивают доставку к тканям кислорода и удаление углекислого газа. Образование эритроцитов происходит в красном костном мозге, время их существования — около 120 дней.

**Плазмолемма** — оболочка эритроцита, характерной особенностью которой является избирательная проницаемость для ряда газообразных веществ, ионов, воды.

**Гемоглобин** — белок эритроцитов, в составе которого имеется небелковая часть, способная соединиться с кислородом, углекислым газом.

**Оксигемоглобин** — соединение, образующееся в результате присоединения к гемоглобину кислорода. Образование оксигемоглобина происходит в условиях повышенного парциального давления кислорода крови в кровеносных сосудах. Насыщенные кислородом эритроциты переносятся к тканям и органам и отщепляют кислород в условиях высокого парциального давления углекислого газа.

**Карбогемоглобин** — соединение, образующееся в результате присоединения к гемоглобину углекислого газа. Образование карбоксигемоглобина происходит в условиях повышенного парциального давления углекислого газа в сосудах. При этом происходит освобождение кислорода и его поступление к тканям.

**Карбоксигемоглобин** — прочное соединение, образующееся при взаимодействии гемоглобина с угарным газом.

**Лейкоциты** — форменные элементы крови, способные самостоятельно передвигаться, проникать через сосудистую стенку к патогенному фактору, обеспечивать его нейтрализацию.

**Зернистые лейкоциты (гранулоциты)** — лейкоциты, ядро которых разделено на сегменты, а в цитоплазме расположены специфические гранулы. К группе зернистых лейкоцитов относятся нейтрофильные, базофильные и эозинофильные лейкоциты.

**Незернистые лейкоциты (агранулоциты)** — лейкоциты, ядро которых не разделено на сегменты, а в цитоплазме не определяется специфических гранул. К агранулоцитам относят моноциты, лимфоциты.

**Тромбоциты** — безъядерные форменные элементы крови, основной функцией которых является участие в процессах свертывания крови.

**Свертывание крови** — защитная реакция организма, представляющая собой сложную последовательность ферментативных реакций, результатом которых является образование тромба. Защитное значение свертывания крови заключается в предотвращении кровопотери. Свертывание крови принято подразделять на три этапа.

В результате первого этапа процесса свертывания крови происходит образование тромбопластина — из протромбопластина при участии плазменных белков и ионов кальция. Второй этап свертывания крови приводит к образованию тромбина в результате реакции между тромбопластином и протромбином. В результате третьего этапа свертывания крови происходит преобразование фибриногена в фибрин. Фибрин является нерастворимым веществом, образует фибринную сеть, в которой задерживаются форменные элементы крови. Происходит образование тромба.

**Гемолиз** — процесс, когда под действием тех или иных факторов разрушается плазмолемма эритроцитов, что сопровождается высвобождением гемоглобина. Гемолиз эритроцитов может развиваться под воздействием некоторых ядов, гипотонических растворов, при переливании несовместимых групп крови.

**Агглютиногены** — белковые вещества, определяющиеся в составе мембраны эритроцитов. В плазме крови также определяются белковые вещества, агглютинирующие факторы — агглютенины. При взаимодействии аналогичных агглютиногенов и агглютенинов развивается гемолиз эритроцитов.

**Группа крови** — определенная комбинация агглютиногенов эритроцитов и агглютенинов плазмы крови. Выделяют четыре группы крови.

**Лимфа** — тканевая жидкость, проникающая в лимфатические сосуды. С помощью лимфы происходит выведение из организма вредных веществ, находящихся в тканевой жидкости, погибших клеток и т. д. В состав лимфатической системы входят лимфатические сосуды и лимфатические узлы. В лимфатических сосудах имеются клапаны, которые обеспечивают транспорт лимфы в одном направлении, в полые вены.

**Тканевая жидкость** — трансудат плазмы, образуется в результате выхода плазмы в межтканевое пространство.

## КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

**Кровеносные сосуды** — система полых замкнутых соединенных между собой трубок, по которым происходит транспорт крови с растворенными в ней питательными веществами и кислородом к тканям и органам и удаление от них отработанных продуктов и углекислого газа.

**Артерии** — сосуды, которые обеспечивают доставку крови к тканям и органам.

**Вены** — сосуды, которые обеспечивают транспорт крови от тканей и органов к сердцу.

**Микроциркуляторное русло** — сосуды небольшого диаметра, в которых наблюдается медленный ток крови и происходит диффузия растворенных питательных веществ и кислорода к тканям и органам. В состав микроциркуляторного русла входят капилляры, артериолы, венулы.

**Легочный (малый) круг кровообращения** — путь крови, который начинается от правого желудочка сердца и заканчивается в левом предсердии. Венозная кровь от правого предсердия по системе сосудов доставляется к легким, в капиллярах которых осуществляется газообмен, кровь обогащается кислородом. Артериальная кровь от легких направляется в полость левого предсердия.

**Большой круг кровообращения** — путь крови, который начинается от левого желудочка сердца и заканчивается в правом предсердии. По системе артерий происходит перенос артериальной крови к органам и тканям, в капиллярах которых осуществляется газообмен, и превращение артериальной крови в венозную и транспорт ее по системе вен в правое предсердие.

**Аорта** — артерия, диаметр которой наибольший по сравнению со всеми остальными. Аорта отходит от левого желудочка сердца.

**Система полых вен** — вены самого большого диаметра. Полые вены приносят кровь в левый желудочек. Различают верхнюю и нижнюю полые вены. Верхняя полая вена собирает кровь от верхней части тела, верхнего пояса конечностей, шеи, головы. Нижняя полая вена собирает кровь от нижней части тела, нижнего пояса конечностей.

**Сердце** — полый орган, который располагается в грудной полости, осуществляет насосную функцию, обеспечивает передвижение крови по сосудам. Основу стенки сердца составляет мышечная ткань. Полость сердца с помощью перегородок разделена на 4 камеры: 2 предсердия и 2 желудочка. В полостях правых предсердий и желудочка находится венозная кровь, в полостях левых предсердий и желудочка находится артериальная кровь.

**Автоматизм** — свойство сердечной мышцы производить сокращения в результате собственных нервных импульсов.

**Сердечный цикл** — последовательность сокращения предсердий и желудочков сердца с дальнейшим их расслаблением. Сокращение отделов сердца — систола, расслабление — диастола.

**Кровяное давление** — давление волны крови на сосудистую стенку. Различают систолическое и диастолическое давление.

**Пульс** — ритмическое колебание, которое совершают стенки сосудов при прохождении по ним крови.

## ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

**Железы внешней секреции** — железы, в которых происходит образование различных пищеварительных соков.

**Железы внутренней секреции** — железы, в которых происходит образование гормонов.

**Железы смешанной секреции** — железы, в которых происходит образование как пищеварительных соков, так и гормонов.

**Гормоны** — химические соединения, вырабатываемые железами внутренней и смешанной секреции, которые обладают высокой биологической активностью. Гормоны поступают в кровеносное русло, часть из них вступает в соединение с белками крови, часть находится в свободном, несвязанном состоянии и может оказывать влияние на клетки тканей и органов.

**Органы-мишени** — органы, на которые оказывают действие гормоны.

**Дистантный характер действия гормонов** — свойство гормонов, заключающееся в их выработке на значительном удалении от органов-мишеней.

**Специфичность действия гормонов** — свойство гормонов вызывать возникновение определенных эффектов, при воздействии их на органы-мишени.

**Высокая биологическая активность гормонов** — свойство гормонов вызывать определенное действие при небольших его концентрациях.

**Гипофиз** — железа внутренней секреции, которая вырабатывает ряд гормонов: соматостатин, пролактин, тропные гормоны, окситоцин, вазопрессин.

**Соматотропин (гормон роста)** — гормон гипофиза, оказывающий влияние на процессы роста организма человека, биосинтез белка, образование костной и хрящевой ткани.

**Пролактин** — гормон гипофиза, оказывающий влияние на процессы лактации.

**Тропные гормоны** — гормоны гипофиза, которые оказывают влияние на деятельность других желез внутренней секреции — щитовидной железы, надпочечников, половых желез.

**Окситоцин** — гормон гипофиза, оказывающий влияние на сокращение мускулатуры матки во время родов, на процессы лактации.

**Вазопрессин** — гормон гипофиза, оказывающий влияние на тонус сосудов, процессы образования мочи.

**Либерины** — секреты гипоталамуса, которые оказывают активизирующее влияние на процессы образования тропных гормонов гипофиза.

**Статины** — секреты гипоталамуса, которые оказывают тормозящее влияние на синтез тропных гормонов гипофиза.

**Щитовидная железа** — железа внутренней секреции, которая вырабатывает ряд гормонов: йодсодержащих (тироксин, трийодтиронин), тиреокальцитонин.

**Йодсодержащие гормоны** — гормоны щитовидной железы, которые оказывают влияние на процессы высшей нервной деятельности, деятельность центральной нервной системы, процессы роста и развития организмов, обменные процессы, деятельность систем дыхания, кровообращения и др.

**Тиреокальцитонин** — гормон щитовидной железы, который оказывает влияние на процессы кальций-фосфорного обмена в организме.

**Паращитовидные железы** — железы внутренней секреции, расположенные вблизи щитовидных желез и вырабатывающие паратгормон.

**Паратгормон** — гормон паращитовидных желез, который оказывает влияние на процессы кальций-фосфорного обмена в организме.

**Поджелудочная железа** — железа смешанной секреции, которая обеспечивает выработку в организме человека как пищеварительного сока — поджелудочного сока, так и ряда гормонов: инсулина, глюкагона, соматостатина и др.

**Инсулин** — гормон поджелудочной железы, который оказывает влияние на процессы углеводного обмена в организме человека, снижает уровень глюкозы в крови, способствуя ее превращению в гликоген.

**Глюкагон** — гормон поджелудочной железы, который участвует в регуляции углеводного обмена, способствуя расщеплению гликогена до глюкозы. Кроме того, глюкагон влияет на жировой обмен, способствуя расщеплению жировой ткани.

**Надпочечники** — железы внутренней секреции, которые подразделяют на два слоя — мозговой и корковый, в каждом из которых происходит выработка специфических гормонов.

**Корковый слой надпочечников** — слой надпочечников, в котором происходит выработка ряда гормонов: глюкокортикоидов, минералокортикоидов, половых гормонов.

**Глюкокортикоиды** — гормоны коркового слоя надпочечников, которые оказывают влияние на процессы обмена веществ, угнетают все фазы воспалительного процесса, угнетают выработку антител, ухудшают условия заживления ран.

**Минералокортикоиды** — гормоны коркового слоя надпочечников, которые оказывают влияние на процессы минерального обмена в организме человека, усиливают проявления воспалительных реакций, влияют на тонус сосудов.

**Половые гормоны коры надпочечников** — гормоны коркового слоя надпочечников, которые способствуют развитию вторичных половых признаков, влияют на течение процессов анаболизма.

**Мозговой слой надпочечников** — слой надпочечников, где происходит образование гормона адреналина.

**Адреналин** — гормон мозгового слоя надпочечников, который оказывает влияние на углеводный обмен, на состояние сердечно-сосудистой системы, бронхиального дерева, желудочно-кишечного тракта, работу скелетной мускулатуры.

**Половые железы** — железы смешанной секреции, в которых происходит выработка половых гормонов.

**Андрогены** — мужские половые гормоны: тестостерон и андростерон. Они влияют на развитие органов мужской половой системы, формирование вторичных половых признаков, половых рефлексов, оказывают влияние на обменные процессы, деятельность центральной нервной системы.

**Эстрогены** — женские половые гормоны, которые оказывают влияние на процессы развития женских половых органов, формирование вторичных половых признаков, половых рефлексов, сокращение матки во время родов, влияют на состояние молочных желез.

**Прогестерон** — гормон желтого тела, который способствует обеспечению нормального протекания беременности.

## НЕРВНАЯ СИСТЕМА

**Нервная ткань** — ткань, в состав которой входят специализированные клетки — нейроны и так называемые вспомогательные клетки (глиальные).

**Нервные клетки** — функциональные элементы нервной ткани, за счет их активности обеспечивается генерация и распространение нервных импульсов. Нервные клетки имеют определенное строение. Выделяют тело нервной клетки, отростки нервных клеток и нервные окончания.

**Глиальные клетки** — клетки нервной ткани, которые обеспечивают условия существования нервных клеток, реализацию опорной и разграничительной функции.

**Аксон** — длинный отросток, отходящий от тела нервной клетки, обеспечивающий передачу нервных импульсов к другим нервным клеткам.

**Дендрит** — короткие ветвящиеся отростки, отходящие от тела нервной клетки и обеспечивающие передачу нервных импульсов от соседних нервных клеток.



**Униполярные нейроны** — нейроны, от тела которых отходит только один отросток.

**Биполярные нейроны** — нейроны, от тела которых отходят два отростка.

**Мультиполярные нейроны** — нейроны, от тела которых отходят три и более нервных отростка.

**Рецепторные нейроны** — нейроны, с помощью которых обеспечивается восприятие различного рода раздражителей, образование в ответ на эти раздражители нервных импульсов и их последующая передача.

**Эфферентные нейроны** — нейроны, обеспечивающие распространение нервных импульсов к органам, которые в ответ начинают функционировать.

**Вставочные нейроны** — нейроны, обеспечивающие взаимосвязь между рецепторными и эфферентными нейронами.

**Осевой цилиндр** — отросток нервной клетки, имеющий характерное расположение в центральной части нервного волокна.

**Миелиновые нервные волокна** — разновидность нервных волокон, характерной особенностью которых является наличие в составе оболочки единственного осевого цилиндра липидного миелинового слоя.

**Безмиелиновые нервные волокна** — нервные волокна, в составе оболочки которых не содержится миелинового слоя, в центре волокна имеется несколько осевых цилиндров.

**Нерв** — объединение нервных волокон.

**Синапс** — участки контакта нейронов, обеспечивающие передачу нервного импульса.

**Рефлекс** — ответная реакция на раздражитель, которая осуществляется организмом под действием влияний центральной нервной системы.

**Рефлекторная дуга** — путь, совершаемый нервным импульсом, который проходит от чувствительного рецептора до определенного органа, который обуславливает развитие данного рефлекса.

**Моносинаптические дуги** — рефлекторные дуги, в которых передача нервного импульса осуществляется при участии двух нейронов — чувствительного и двигательного с помощью соответственно только одного синапса.

**Полисинаптические дуги** — рефлекторные дуги, в которых имеется контакт между тремя и более нейронами и соответственно имеется несколько синаптических соединений.

**Центральная нервная система** — отдел нервной системы, представленный нервной тканью спинного и головного мозга.

**Периферическая нервная система** — отдел нервной системы, представленный нервной тканью за пределами спинного и головного мозга входящей в состав нервов, нервных окончаний, нервных узлов во всем организме человека.

**Спинной мозг** — расположенный в позвоночном канале тяж из нервных клеток, которые дают отростки к различным тканям и органам организма. Спинной мозг осуществляет проводниковую и рефлекторную функцию. Проводниковая функция заключается в участии в формировании проводниковых путей и установлении связей между головным мозгом и периферическими тканями и органами. Рефлекторная функция заключается в обеспечении передачи нервного импульса от периферических органов и тканей к скелетной мускулатуре с формированием двигательной ответной реакции.

**Головной мозг** — расположенное в полости мозгового черепа скопление нервных клеток. Головной мозг имеет в своем составе ряд отделов: продолговатый, задний, средний, промежуточный и конечный мозг.

**Желудочки мозга** — полости в головном мозге, которые являются окончанием канала спинного мозга и заполнены спинномозговой жидкостью.

**Ствол мозга** — продолговатый, задний и средний мозг.

**Продолговатый мозг** — отдел головного мозга, который соединен со спинным мозгом.

**Задний мозг** — отдел мозга, в состав которого входит мост и мозжечок. Задний мозг участвует в иннервации некоторых органов и тканей за счет моста, входящего в его состав, обеспечивает координацию двигательных реакций и регулирует деятельность внутренних органов за счет мозжечка.

**Средний мозг** — отдел головного мозга, который имеет в своем составе подкорковые центры зрения и слуха и обеспечивает формирование рефлекторной реакции на зрительные слуховые раздражители.

**Промежуточный мозг** — отдел головного мозга, который расположен под большими полушариями, который обеспечивает проведение всех нервных импульсов всех видов чувствительности (таламус), регуляцию работы коры головного мозга (ретикулярная

формация), содержит в своем составе подкорковые центры зрения и слуха (коленчатые тела), участвует в регуляции различных процессов в организме (эпифиз). В гипоталамусе промежуточного мозга заканчиваются проводящие обонятельные пути, вырабатываются вещества, влияющие на продукцию гормонов гипофизом.

**Конечный мозг** — отдел головного мозга, который состоит из двух полушарий и объединяющего их мозолистого тела. Полушария конечного мозга покрыты корой с многочисленными бороздами на поверхности. Кора полушарий — высший центр нервной деятельности.

**Вегетативная нервная система (автономная)** — нервная система, обеспечивающая контроль за всеми процессами функционирования внутренних органов. Подразделяется на симпатический и парасимпатический отделы.

Высшая нервная деятельность

**Безусловные рефлексy** — рефлексy, возникающие в ответ на действие определенных раздражителей. Эти рефлексy являются врожденными, не требуют для своего осуществления активации высших нервных центров. Осуществление безусловных рефлексов связано с работой спинного мозга, ствола мозга и подкорковых центров.

**Условные рефлексy** — приобретенные рефлексy, которые возникают в ответ на действие раздражителей и требуют для своего осуществления активизации высших отделов центральной нервной системы. Условные рефлексy являются приспособительными реакциями организма.

**Сигнальная система** — совокупность процессов, обусловленных деятельностью коры головного мозга, которые обеспечивают восприятие раздражителей внешней среды, их анализ и ответную реакцию.

## ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**Опорно-двигательный аппарат** — аппарат, состоящий из двух частей: первая — кости и суставы, вторая — мышцы. Мышцы являются активным компонентом опорно-двигательной системы, который приводит в движения кости и суставы.

**Скелет** — все кости организма, которые объединены между собой с помощью суставов.

**Компактное вещество кости** — костное вещество, в котором расположение костных пластинок компактное, что обеспечивает достаточную его плотность.

**Губчатое вещество кости** — костное вещество, в котором расположение костных пластинок рыхлое, что обеспечивает формирование пористой структуры костной ткани.

**Трубчатые кости** — кости, имеющие вид трубок, содержащие в своем составе эпифизы (концевые участки), диафизы (участки, в которых располагается костномозговая полость), метафизы (промежуточные участки между эпифизом и диафизом кости). К трубчатым костям относятся кости, образующие скелет конечностей.

**Губчатые кости** — кости, основным компонентом которых является губчатое вещество. К губчатым костям относят позвонки, кости крыши черепа, лопатки и т. д.

**Смешанные кости** — кости, образованные несколькими частями, разного происхождения, строения. К смешанным костям относят кости свода черепа.

**Воздухоносные кости** — кости, в составе которых определяется воздухоносная пазуха. К этой группе относят клиновидную, решетчатую, лобную кости черепа, верхнюю челюсть.

**Надкостница** — соединительная ткань, покрывающая кость, богато васкуляризованная, обеспечивающая процессы роста и регенерации костной ткани.

**Красный костный мозг** — вещество, находящееся в костномозговой полости губчатых костей, основной функцией которого является кроветворная. Красный костный мозг у детей также определяется в костно-мозговой полости трубчатых костей, но впоследствии замещается жировой тканью желтого костного мозга.

**Неподвижное соединения костей** — соединение костей, при котором соединяющиеся элементы или соединены с помощью швов, или срастаются между собой.

**Полуподвижное соединение** — соединение костей, в котором костные элементы объединены между собой хрящевой тканью. К полуподвижным соединениям относятся, например, соединения позвонков и ребер.

**Суставы** — соединения костей, обладающие подвижностью и состоящие из нескольких элементов: суставных поверхностей, суставной полости, капсулы, связок.

**Мышцы** — часть опорно-двигательного аппарата, приводящая в движение пассивную часть — кости и суставы. Мышцы облада-

ют рядом физиологических свойств: возбудимостью, проводимостью, сократимостью. В структуре мышц выделяют мышечные волокна. Они составляют брюшко мышцы. Брюшко мышцы переходит в сухожильные концы, фиксирующиеся к костям и компонентам суставов.

**Синергисты** — мышцы, которые при своем сокращении действуют однотипно.

**Антагонисты** — мышцы, которые при своем сокращении действуют по-разному.

**Фасции** — соединительно-тканые оболочки, расположенные на поверхности каждой мышцы.

## ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**Дыхание** — последовательность процессов в организме, в результате которых происходит газообмен между организмом человека и окружающей средой.

**Воздухоносные пути** — последовательно соединенные между собой полости и трубки, функцией которых является осуществление процессов дыхания.

**Носовая полость** — начальный этап воздухоносных путей, обеспечивающий увлажнение, нагревание, очищение, обеззараживание вдыхаемого воздуха. С помощью хоан полость носа переходит в носоглотку, откуда воздух поступает в гортань.

**Гортань** — часть воздухоносных путей, образованная четырьмя хрящами. В гортани содержатся голосовые связки, которые обеспечивают процесс речеобразования. Гортань переходит в трахею — дыхательную трубку, состоящую из хрящевых полуколец. Трахея в свою очередь переходит в бронхи, а последние — в легкие. Концевые бронхиолы бронхов проникают в легкие, ветвятся на дыхательные бронхиолы, которые образуют альвеолярные ходы и заканчиваются полостью на конце — альвеолой.

**Легкие** — парные органы, расположенные в грудной клетке, основной функцией которых является осуществление процесса газообмена между кровью капилляров и воздухом, поступающим из окружающей среды. Легкие подразделяются на доли: правое — на три, левое — на две, доли в свою очередь — на сегменты, дольки.

**Ацинус** — основная единица легкого, в состав которой входят дыхательные бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолы.

**Внешнее дыхание** — совокупность процессов, обеспечивающих поступление воздуха из окружающей среды в легкие и процессгазообмена.

**Транспорт газов кровью** — вторая стадия процесса дыхания, когда кислород, поглощенный из окружающего воздуха переносится к тканям и органам с помощью эритроцитов крови.

**Тканевое дыхание** — третья стадия процесса дыхания, обеспечения тканей и органов кислородом и удаления из них углекислого газа.

Процессы тканевого дыхания осуществляются в капиллярах крови в результате повышенного парциального давления углекислого газа крови.

## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**Пищеварительная система** — комплекс органов, основными функциями которых являются переработка пищи и обеспечение клеток тканей и органов питательными веществами.

**Полость рта** — начальный отдел пищеварительной системы, комплекс органов, обеспечивающих предварительную обработку пищи.

Зубы обеспечивают механическую обработку пищи, слюна — начальный этап химической обработки пищи, мягкие ткани полости рта, язык обеспечивают формирования пищевого комка, вкусовая чувствительность обусловлена рецепторным полем языка.

**Глотка** — часть пищеварительной системы, соединяющая полость рта с пищеводом. В глотке имеется кольцо миндалин, лимфоидная ткань которой выполняет иммунную функцию.

**Пищевод** — орган пищеварительной системы, имеющий вид пищеварительной трубки, обеспечивает продвижение пищевого комка в желудок.

**Желудок** — орган пищеварительной системы, в котором осуществляется химическая обработка пищи под действием компонентов желудочного сока.

**Тонкий кишечник** — отдел пищеварительной системы. основной функцией которого является осуществление процессов окон-

чательной обработки пищи, всасывание питательных веществ в кровь.

Тонкий кишечник состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. В просвет двенадцатиперстной кишки выделяются панкреатический сок поджелудочной железы и желчь из печени.

**Печень** — крупная пищеварительная железа (вырабатывает желчь), которая играет большое значение в процессах переработки белков, жиров и углеводов пищи, образовании некоторых гормонов, витаминов, выполняет детоксикационную функцию, запасает ряд питательных веществ и др.

**Поджелудочная железа** — пищеварительная железа, которая осуществляет внешнюю (вырабатывает панкреатический сок) и внутреннюю (вырабатывает инсулин, глюкагон и ряд других гормонов) секрецию.

**Толстая кишка** — заключительный отдел пищеварительной системы, в котором осуществляются заключительные процессы всасывания и конденсация, уплотнение выделяемых продуктов обмена.

## **ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.**

**Выделительная система** — система различных органов, которые обеспечивают выведение из организма отработанных продуктов метаболизма.

К выделительной системе относят органы мочевыделительной системы, легкие, кожу.

**Мочевыделительные органы** — органы, обеспечивающие образование мочи, ее собирание и выведение их организма человека. К органам мочевыделительной системы относят почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.

**Почка** — парный орган, основной функцией которого является образование и выведение мочи из организма.

**Нефрон** — основная единица строения почки, в составе которой выделяют почечное тельце, окруженное капиллярным клубочком, покрытое капсулой и снабженное комплексом канальцев.

**Мочеточник** — орган мочевыводящей системы человека, который обеспечивает передвижение мочи от почек к мочевому пузырю.

**Мочевой пузырь** — орган мочевыделительной системы человека, который обеспечивает сбор мочи.

**Мочеиспускательный канал** — орган мочевыделительной системы человека, который обеспечивает выведение мочи из организма человека.

**Первичная моча** — моча, образование которой происходит в капсулах клубочков. Состав первичной мочи имеет значительное сходство с составом плазмы крови. В сутки в почках человека происходит образование 150—180 л первичной мочи.

**Вторичная моча** — моча, образование которой происходит в канальцах нефронов в результате всасывания из первичной мочи в кровь ряда веществ.

В сутки в почках человека образуется около 1,5 л вторичной мочи.

## ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

**Органы половой системы** — органы, обеспечивающие образование половых гормонов, половых клеток, оплодотворение, формирование зиготы и развитие зародыша.

**Мужские половые органы** — яички с их придатками, семявыносящие пути, семенные пузырьки, предстательная железа.

**Яички** — парные мужские половые железы, которые вырабатывают половые гормоны, обеспечивают образование мужских половых клеток — сперматозоидов.

**Мошонка** — образование из кожи и фасций, которое содержит в себе яички.

**Семявыносящие пути** — парные каналы, по которым происходит продвижение сперматозоидов.

**Семенные пузырьки** — органы мужской половой системы, которые обеспечивают выработку специфического секрета, способствующего активации сперматозоидов.

**Мужские половые железы** — предстательная и бульбоуретральная, образуют секрет, который входит в состав спермы

**Яичники** — парные женские половые железы, которые вырабатывают половые гормоны, обеспечивают образование женских половых клеток — яйцеклеток.

**Маточные трубы** — парные органы, обеспечивающие продвижение яйцеклеток от яичников в матку.



**Матка** — мышечный орган, который обеспечивает развитие зародыша человека.

**Овуляция** — процесс выхода яйцеклетки из фолликула яичника.

**Желтое тело** — образование, развивающееся из фолликулярных клеток на месте развития вышедшей яйцеклетки. Желтое тело функционирует как железа внутренней секреции в течение ограниченного периода времени (при отсутствии оплодотворения 12—14 дней, при наступлении беременности — в течение шести месяцев).

**Менструальный цикл** — временной интервал между первым днем одной менструации и первым днем следующей.

## РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

**Внутриутробное развитие человека** — период развития организма человека от момента образования зиготы до момента рождения. Внутриутробное развитие человека занимает период около 280 суток.

**Хорион** — наружная оболочка зародыша, образует выросты, которые соединяются со стенками матки.

**Амниотическая (водная) оболочка** — внутренняя оболочка, покрывающая зародыш. В полости, образованной амниотической оболочкой находится жидкость, в которой находится плод. Водная оболочка обеспечивает защиту плода от механических воздействий.

**Плацента** — образование, которое формируется стенками матки и хорионом.

Плацента богато васкуляризована и обеспечивает взаимосвязь организма матери и плода.

**Плод** — зародыш, строение которого имеет сходство со строением организма человека. Зародыш называется плодом с восьмой недели эмбрионального развития.

**Постэмбриональное развитие организма человека** — период развития организма человека с момента рождения до момента его гибели.

**Грудной период** — период развития организма человека, который занимает первый год жизни ребенка.

## ПЕРВЫЙ ГОД ЖИЗНИ РЕБЕНКА

**Период раннего детства** — период развития организма человека, который занимает временной промежуток от 1 года до 4 лет.

**Дошкольный период** — период развития организма человека, занимающий временной период от 4х до 6 лет.

**Школьный период** — период развития ребенка от 7 до 17 лет.

**Юношеский период** — период развития организма человека, который занимает временной промежуток от 17 до 20 лет человека.

**Зрелый возраст** — период жизни человека, который занимает временной период от 21—22 лет до 55—60 лет.

**Период пожилого возраста** — период жизни человека от 60 лет и старше.

## КОЖА

**Кожа** — орган, который образует покров тела человека и обеспечивает его защиту от неблагоприятных воздействий окружающей среды, обладает чувствительностью, принимает участие в осуществлении процессов терморегуляции организма, выполняет выделительную, дыхательную функции. Кожа состоит из трех частей: эпидермиса, дермы, подкожно-жировой клетчатки.

**Эпидермис** — наружный отдел кожи, состоящий из девяти слоев клеток. Поверхностный слой эпидермиса — роговой, образован отмершими клетками, которые постепенно теряют связь с подлежащими слоями кожи.

**Дерма** — слой кожи, который образован соединительной тканью. Волокна соединительной ткани обеспечивают упругие и эластичные свойства кожи. В дерме располагается большое количество сосудов и нервов, волосяные луковицы, железы.

**Подкожно-жировая клетчатка** — слой кожи, образованный преимущественно жировой тканью.

Подкожно-жировая клетчатка обеспечивает амортизацию, выполняет защитную функцию, участвует в процессах терморегуляции.

**ОРГАНЫ ЧУВСТВ*****Зрительный анализатор***

**Орган зрения** — орган, обеспечивающий восприятие окружающего мира посредством восприятия зрительных образов. Глаз состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата глаза.

**Глазное яблоко** — комплекс оболочек, которые в своем составе содержат ряд полостей, заполненных водянистой влагой, хрусталик и стекловидное тело.

**Фиброзная оболочка** — наружная оболочка глазного яблока, которая в своем составе содержит роговицу и склеру.

**Роговица** — прозрачная часть фиброзной оболочки глаза, которая в своем составе имеет множество нервных окончаний, посредством которых обеспечивается выполнение защитной функции.

**Склера** — непрозрачная часть фиброзной оболочки.

**Лимб** — граница между роговицей и склерой.

**Сосудистая оболочка** — оболочка глазного яблока, которая в своем составе имеет большое количество сосудов и нервных окончаний.

Сосудистая оболочка состоит из радужки, ресничного тела и собственно сосудистой оболочки.

**Радужка** — часть сосудистой оболочки, состоит из мышечной ткани. Внутренняя часть радужки образует зрачковый край, наружная переходит в роговицу и ресничное тело.

**Ресничное тело** — часть сосудистой оболочки глаза. основной функцией которой является аккомодационная за счет ресничной мышцы, входящей в ее состав.

**Сетчатка** — воспринимающая часть зрительного анализатора. Содержит чувствительные клетки — палочки и колбочки.

**Хрусталик** — преломляющая часть глазного яблока.

**Стекловидное тело** — часть глазного яблока, которая обеспечивает фиксированное положение хрусталика, ресничного тела, сетчатки.

**Зрительный нерв** — компонент проводящей системы зрительного анализатора.

**Центральное звено зрительного анализатора** — затылочная доля коры головного мозга, где происходит восприятие и анализ всех поступающих раздражений, формируется ответная реакция на них.

**Биноклярное зрение** — зрение, которое обеспечивается двумя глазами.

**Орган слуха и равновесия** — орган, за счет которого происходит восприятие звуковых раздражений, обеспечивается координация движений, поддержание равновесия.

**Наружное ухо** — наружная часть органа слуха, в состав которого входят ушная раковина и наружный слуховой проход.

**Барабанная перепонка** — образование, расположенное на границе наружного и среднего уха, которая участвует в проведении звуковых колебаний.

**Среднее ухо** — часть органа слуха, которая состоит из барабанной полости и слуховой (евстахиевой) трубы. В барабанной полости располагаются слуховые косточки — молоточек, наковальня, стремечко, которые обеспечивают последовательное проведение звуковых колебаний от барабанной перепонки во внутреннее ухо.

**Слуховая труба** — отдел среднего уха, который обеспечивает поддержание определенного уровня давления в барабанной полости за счет сообщения с глоткой.

**Внутреннее ухо** — часть органа слуха, которая обеспечивает восприятие звуковых раздражителей и содержит в своем составе вестибулярный аппарат.

## ЭВОЛЮЦИЯ

### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕОРИИ

**Эволюция** — изменение системы со временем под действием факторов среды, в результате которого она приобретает новые свойства, переходит на новую более совершенную ступень развития.

**Материалисты** — сторонники естественного происхождения животных и растений.

**Идеалисты** — сторонники происхождения животных и растений как результат творения Бога.

**Креационисты** — сторонники теории неизменности видов со временем.

**Вид** — совокупность особей, объединенных происхождением, строением, территорией обитания, имеющих возможность скрещиваться друг с другом и давать при этом плодовитое потомство.

**Бинарная номенклатура** — система двойных латинских названий растений и животных, первое из которых является родовым, а второе — видовым.

**Ламарк** — сторонник идей трансформизма, первым предложил эволюционную теорию. Он отрицал существование видов, предложил градацию органического мира на ряд классов в соответствии с последовательностью их развития. Ламарк признавал возникновение живого мира из неживого, усложнение организмов от более простоорганизованных к более высокоорганизованным, учитывал роль среды в этом усложнении

**Эволюционная теория Ч. Дарвина** — учение о происхождении различных видов организмов путем совершенствования в результате действия трех эволюционных факторов: наследственности, изменчивости, естественного отбора.

Естественный отбор по Дарвину — эволюционный фактор, способствующий выживанию «благоприятных» особенностей строения и элиминация неблагоприятных. Естественный отбор характеризуется направленным действием, зависит от условий окружающей среды. В одной группе особей в результате естественного отбора может происходить дивергенция признаков — накопление противоположных признаков, в результате чего через ряд поколений возможно формирование разных видов.

Существует несколько форм естественного отбора в зависимости от условий внешней среды.

**Стабилизирующий отбор** — естественный отбор, который действует в относительно стабильных условиях среды и направлен на сохранение средних значений признака с элиминацией крайних его проявлений.

**Движущий отбор** — разновидность естественного отбора, который действует в меняющихся условиях среды и приводит в соответствии с этим к изменению средних значений признака в ту или иную сторону.

**Дизруптивный отбор** — естественный отбор, который действует при резком изменении условий среды и направлен на образование и сохранение крайних вариантов данного признака и элиминации его средних значений.

**Искусственный отбор** — отбор человеком особей с необходимыми для него признаками, их сохранение и размножение. В результате искусственного отбора происходит появление новых видов растений, животных, микроорганизмов. Успешность искусственного отбора зависит от популяции особей, в которой производится отбор.

Чем она больше и разнообразнее, тем более успешным будет искусственный отбор.

**Адаптация** — процесс формирования организмами различного рода приспособлений к меняющимся условиям обитания.

**Маскировка** — изменение вида организмов (их формы, окраски) в соответствии с характеристиками окружающих предметов.

**Мимикрия** — изменение вида организмов, когда незащищенные животные приобретают сходство с защищенными.

**Приспособительные поведенческие реакции** — поведение, которое обеспечивает адаптацию к тем или иным условиям среды — угрожающая поза, накопление корма и др.

**Физиологическая адаптация** — обеспечение постоянства внутренней среды организма под влиянием внутренней среды организма.

### *Доказательства эволюции*

**Археоптерикс** — переходная форма, имеющая черты строения пресмыкающихся и птиц.

**Палеонтологические ряды** — найденные палеонтологами остатки живых организмов, которые можно последовательно расположить в ряды согласно ходу филогенеза.

**Гомологичные органы** — органы, которые развиваются сходно и имеют однотипное строение (почечные чешуи).

**Аналогичные органы** — органы, которые имеют однотипное строение, но разное развитие (колючки боярышника).

**Атавизмы** — появление у особей, существующих в настоящее время, органов, которые имели ранее существовавшие предки данных организмов, но в связи с эволюционным процессом, были ими потеряны.

**Рудименты** — органы, которые ранее были характерны для организмов, а в настоящее время утратили свое значение.

**Биогенетический закон** — закон Ф. Мюллера и Э. Геккеля, согласно которому «онтогенез есть краткое повторение филогенеза»,

то есть в процессе внутриутробного развития особи проходят все стадии, которые особи данного вида проходили в процессе своего филогенетического развития.

## **ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ ЭВОЛЮЦИИ**

**Факторы эволюции** — наследственность, изменчивость, естественный отбор.

**Изменчивость** — способность живых организмов изменяться, приобретать новые признаки под влиянием условий внешней (ненаследственная изменчивость) и внутренней (наследственная изменчивость) среды.

**Определенная изменчивость** — приобретение новых признаков у значительного числа организмов, относящихся к данному виду, под влиянием различных факторов внешней и внутренней среды. Определенная изменчивость также называется модификационной. Признаки, приобретаемые особями, таким образом, не наследуются.

**Неопределенная изменчивость** — приобретение новых признаков отдельными организмами, относящимися к данному виду, под влиянием факторов внешней и внутренней среды. Организмы, которые приобретают новые свойства в результате неопределенной изменчивости, играют важную роль для естественного и искусственного отбора.

**Коррелятивная изменчивость** — взаимосвязь приобретения новых признаков разными органами и системами органов.

**Наследственность** — свойство живых организмов обеспечивать передачу потомству генетически закодированной информации о каких-либо признаках.

**Борьба за существование по Дарвину** — «совокупность многообразных отношений организмов друг к другу и условиям окружающей среды». Принято выделять три формы борьбы за существование: межвидовую, внутривидовую и борьбу с неблагоприятными факторами окружающей среды.

**Естественный отбор** — эволюционный фактор, способствующий выживанию «благоприятных» особенностей строения и элиминация неблагоприятных.

**Микроэволюция** — эволюционный процесс, который протекает внутри вида. Изменения в генофонде популяции связаны с мута-

циями, происходящими внутри нее. Для сохранения этих мутаций большое значение приобретает изоляция вида от других.

**Макроэволюция** — эволюционный процесс, который происходит внутри групп, в систематической иерархии более значимых, чем вид. Основным отличием макроэволюции от микроэволюции является необратимый характер расхождения признаков.

**Мутационный процесс** — один из факторов эволюционного процесса, который обеспечивает постоянное появление различных мутаций, в результате чего поддерживается неоднородность популяции.

**Популяционные волны** — изменения показателей численности в данной популяции особей в результате различных факторов внутренней и внешней среды. Эти изменения могут носить периодический или постоянный характер.

**Изоляция** — фактор эволюционного процесса, который оказывает влияние на процессы скрещивания особей друг с другом. Изоляция способствует дивергенции признаков, закрепляет различия между особями изолированных групп. Определенное значение имеет длительность изоляции.

**Экологическая изоляция** — изоляция, связанная с особенностями территории, когда на обширных территориях особи не встречаются друг с другом, разным временем наступления половой зрелости.

**Морфофизиологическая изоляция** — изоляция, связанная с несоответствием органов размножения разных организмов друг с другом.

**Генетическая изоляция** — изоляция, в основе которой генетическая неоднородность особей, что приводит к невозможности развития зиготы и зародыша.

### *Направления и пути эволюции*

**Биологический прогресс** — направление эволюции, которое характеризуется увеличением показателей численности, зоны обитания данной группы организмов, образованием новых групп организмов.

**Биологический регресс** — направление эволюции, которое характеризуется уменьшением показателей численности, зоны обитания данной группы организмов, исчезновением групп организмов.

**Ароморфоз** — путь эволюции, в результате которого достигается совершенствование морфологических, функциональных пока-



зателей особей, увеличение жизнеспособности. Ароморфоз приводит к увеличению показателей численности, увеличению зоны обитания данной группы организмов, образованию новых групп организмов. На ранних этапах имелись три разновидности этого пути эволюции: размножение половым путем, ассимиляция питательных веществ путем фотосинтеза, приобретение многоклеточного строения.

**Идиоадаптации** — путь эволюции, в результате которого происходят изменения организации и функционирования только определенных групп организмов.

**Общая дегенерация** — путь эволюции, в результате которого организмы приобретают более простую организацию строения.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

**Антропогенез** — эволюция происхождения человека.

**Парапитеки** — ископаемые человекообразные обезьяны, которые питались насекомыми и растениями и обитали на деревьях.

**Дриопитеки** — человекообразные обезьяны, произошедшие от парапитеков. Они — предшественники горилл, шимпанзе и человека. Дриопитеки приобретают характерное развитие верхних конечностей, которые утратили свое участие в процессах передвижения. Для них характерным является развитие центральной нервной системы и приобретение цветного бинокулярного зрения.

**Австралопитеки** — предшественники человека, произошедшие от дриопитеков. Для австралопитеков характерно передвижение на двух ногах, развитие мускулатуры ягодиц. Они достигали 120—150 см в высоту, объем головного мозга достигла 520 см<sup>3</sup>. Характерно использование в пищу продуктов растительного и животного происхождения, они охотятся, используют примитивные орудия труда: камни, рога, кости, палки и др.

**Человек умелый** — предшественник человека, характерными особенностями его являются изменения стопы, руки, прямохождение.

Человек умелый достигал 135—150 см в высоту, объем его мозга составлял 650—680 см<sup>3</sup>. Характерным для него является осуществление трудовой деятельности.

Орудиями труда человека умелого являются галечные камни. Эти предшественники человека объединяются в группы для осу-

шествования трудовой деятельности, защиты от хищников, заботы о потомстве.

**Древнейшие люди** — предки человека, для которых характерны достижение в высоту 15—175 см, объем головного мозга 900—1000 см<sup>3</sup>, совершенствование кистей рук, стопы, поясов конечностей, позвоночника, черепа. Наблюдается дальнейшее развитие центральной нервной системы. Охота древнейших людей связана с совершенствованием орудий труда, освоением огня. Существует три разновидности древнейших людей: питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек.

**Древние люди (палеантропы)** — предки человека, для которых характерно дальнейшее развитие центральной нервной системы, изменение формы черепа, приобретение пропорций тела, схожих с пропорциями тела современного человека. Представители древних людей — неандертальцы.

**Современные люди (неоантропы)** — ископаемые и ныне живущие люди, современного типа: средний рост до 180 см, объем головного мозга 1600 см<sup>3</sup>, характерное строение черепа, центральной нервной системы. Современные люди в значительно меньшей степени зависят от окружающей среды в связи с развитием различных приспособлений науки и техники, появлением искусства, религии, науки. Особую роль играют социальные отношения.

**Расы** — группы людей, подразделение на которые связано с особенностями обитания, внешними признаками, которые наследственно закреплены. Различают европеоидную, монголоидную и негроидную расы.

**Рудименты** — органы, которые ранее были характерны для тех или иных животных, а в настоящее время утратили свое значение. У человека имеется порядка 90 рудиментов. К ним относятся ушные мышцы, аппендикс и др. Наибольшее сходство со строением тела человека имеет строение тела приматов: телосложение, особенности строения черепа, поясов конечностей, грудной клетки, продолжительность беременности, вскармливания и др.

**Прямохождение** — особенность человека, вертикальное положение тела человека при ходьбе, что является отличием его от приматов. Прямохождение связано с особенностями строения скелета человека, приобретением позвоночником характерных изгибов, изменением строения стопы, совершенствованием поясов конечностей.

**Рука** — орган человека, который используется им для трудовой деятельности. В связи с особенностями трудовой деятельности человека рука приобретает определенные черты строения. Происходит дальнейшее увеличение большого пальца, он противопоставлен остальным, подвижен. Изменяется строение ладони, ее поперечный размер увеличивается, а продольный несколько уменьшается. Мускулатура конечностей становится более развитой, рука становится более подвижной, что имеет большое значение для трудовой деятельности.

**Органы речи** — органы, развивающиеся в результате трудовой деятельности человека, которые обеспечивают формирование особенных отношений между людьми. Органы речи — гортань и ротовая полость.

**Мышление** — особенность человека, которая развивается в результате совершенствования мозга, трудовой деятельности, речи.

# ЭКОЛОГИЯ

## СРЕДА ОБИТАНИЯ ОРГАНИЗМОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Экология** — наука, предметом изучения которой являются экологические системы.

**Среда обитания** — совокупность факторов среды, в которой находится данный организм, популяция или вид.

**Факторы среды** — компоненты среды обитания, которые воздействуют на организм непосредственно или косвенно. Среда обитания включает в себя факторы живой (биотические), неживой (абиотические) природы, а также факторы, связанные с деятельностью человека (антропогенные).

**Толерантность** — способность организмов существовать в изменяющихся условиях среды.

**Эврибионты** — организмы, существование которых возможно в условиях значительных колебаний условий среды.

**Стенобионты** — организмы, существование которых возможно только при стабильных условиях.

**Циклические изменения среды** — изменения среды, которые имеют циклический характер, предсказуемые изменения.

**Направленные изменения среды** — изменения среды, которые характеризуются направленным характером, предсказуемые изменения.

**Хаотические изменения** — изменения среды, которые носят хаотический характер, не являются предсказуемыми.

**Экологическая ниша** — комплекс факторов живой и неживой природы, которые требуются данному виду для его жизнедеятельности.

### *Взаимоотношения организмов в биоценозе*

**Нейтральные взаимоотношения** — взаимоотношения между видами, когда они не оказывают никакого влияния друг на друга.

**Амменсализм (вредно-нейтральные отношения)** — форма биотических связей между видами, когда один подавляет другой, при этом не изменяясь.

**Комменсализм (полезно-нейтральные отношения)** — форма биотических связей между видами, когда один использует другой в процессе своей жизнедеятельности, при этом не принося ему вреда.

Различают три разновидности комменсализма: нахлебничество, сотрапезничество, квартиранство.

**Конкуренция (взаимовредные отношения)** — форма биотических связей между видами, когда они конкурируют друг с другом, принося друг другу вред. Различают внутри- и вневидовую конкуренцию.

**Хищничество (полезно-вредные отношения)** — форма взаимоотношений между видами, когда один использует в пищу другой.

**Паразитизм (полезно-вредные отношения)** — форма биотических связей между видами, когда один из них использует в процессе своей жизнедеятельности другой. Различают постоянных и временных паразитов, экто- и эндопаразитов, макро- и микропаразитов.

**Симбиоз (взаимополезные отношения)** — форма взаимоотношений между видами, когда они приносят пользу друг другу.

**Мутуализм (взаимополезные отношения)** — форма взаимоотношений между видами, когда один не может существовать без другого.

### *Экосистема, ее компоненты и структура*

**Биогеоценоз (комплекс взаимосвязанных компонентов)** — участок поверхности земли, живые и неживые компоненты, на ней обитающие.

**Видовое разнообразие** — показатель биогеоценоза, который характеризуется различными обитающими на данном участке земли видами растений и животных, их соотношением, численностью.

**Плотность популяции** — показатель биогеоценоза, который характеризуется распределением организмов данного вида на данном участке земли. Рассчитывается на единицу объема или площади поверхности.

**Структурная организация биогеоценоза** — взаимосвязанное распределение различных видов в биогеоценозе.

**Функциональная структура биогеоценоза** — характеристика биогеоценоза на основании особенностей питания его организмов.

**Продуценты** — автотрофные организмы.

**Консументы** — гетеротрофные организмы, которые используют для своей жизнедеятельности живой органический материал.

**Редуценты** — гетеротрофные организмы, которые используют для своего существования мертвый органический материал, обеспечивают его минерализацию.

**Цепи питания** — расположение организмов в виде цепи в последовательности извлечения веществ и энергии, которую вырабатывают автотрофные организмы.

**Сукцессия** — процесс развития биогеоценоза в сторону его совершенствования.

**Агрэкосистема** — искусственная экосистема, создание и сохранение которой обеспечивается деятельностью человека.

**Биосфера** — совокупность оболочек Земли, особенности строения которой определяются деятельностью живых организмов, в ней расположенных. В состав биосферы входят живое вещество (все живые организмы), костное вещество (неорганические вещества, образование которых не связано с деятельностью живых организмов), биокостное вещество (вещество биосферы, которое является результатом деятельности как живых ее компонентов, так и превращений веществ неорганической природы), биогенное (продукты, образующиеся в результате жизнедеятельности живых организмов), вещества радиоактивного распада, рассеянных атомов, космического происхождения.

# **АЛГЕБРА**



# АРИФМЕТИКА

**Натуральные числа** — это те числа, которые возникают в процессе счета, целые положительные числа 1, 2, 3,.. Ряд таких чисел является бесконечным и называется **натуральным рядом**.

**Положительное число** — это число больше нуля. Отрицательные числа появляются при вычитании большего числа из меньшего.

**Целые числа** — это натуральные числа и ноль: 0, 1, 2, 3, 4, 5...

## *Арифметические операции*

**Сложение** — это операция нахождения суммы двух или нескольких чисел, где под суммой понимается общее количество единиц, содержащихся в рассматриваемых числах вместе. Эти числа называются слагаемыми. Например:  $5 + 6 = 11$ , где 5 и 6 — слагаемые, 11 — сумма.

**Вычитание** — это действие, обратное к сложению, так как это операция нахождения одного из слагаемых по сумме и другому слагаемому. Вычесть из одного числа (уменьшаемого) другое (вычитаемое) — значит найти такое третье число (разность), которое при сложении с вычитаемым дает уменьшаемое:  $11 - 6 = 5$ . Здесь 11 — уменьшаемое, 6 — вычитаемое, 5 — разность.

**Умножение.** Умножить одно число  $a$  (множимое) на другое целое число  $b$  (множитель) — значит повторить множимое  $a$  в качестве слагаемого  $b$  раз. Результат умножения называется произведением. Например:  $2 \times 4 = 2 + 2 + 2 + 2 = 8$ .

**Деление** является действием, обратным к умножению. Разделим одно число (делимое) на другое (делитель) и найдем такое третье число (частное), которое при умножении на делитель дает делимое:  $8 : 4 = 2$ .

**Возведение в степень.** Возвести число (основание степени) в целую степень (показатель степени) — значит повторить его сомножителем столько раз, каков показатель степени. Результат операции называется степенью. Например:  $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ .

**Извлечение корня** является действием, обратным к возведению в степень, так как это операция нахождения основания степени по степени и ее показателю. Извлечь корень  $k$ -ой степени ( $k$  — показатель корня) из числа  $a$  (подкоренное число) — значит найти



третье число,  $k$ -ая степень которого равна  $a$ . Результат называется корнем. Например:

$$\sqrt[4]{16} = 2.$$

Сложение и вычитание, умножение и деление, возведение в степень и извлечение корня являются попарно **взаимно-обратными** операциями.

Результат выполнения нескольких операций зависит от порядка действий. Рассмотрим следующий пример:  $10 - 6 + 4 = 8$ , но если сначала сложить 6 и 4, а затем вычесть полученный результат из 10, то получим 0. Таким образом, можно сделать следующий вывод: для получения правильного результата должен быть установлен определенный порядок действий. Для того чтобы указать, в каком порядке должны выполняться действия, пользуются скобками. Если скобки отсутствуют, действия выполняются в следующем порядке:

- 1) возведение в степень и извлечение корня (в порядке их следования);
- 2) умножение и деление (в порядке их следования);
- 3) сложение и вычитание (в порядке их следования).

При наличии скобок сначала выполняются действия в скобках в указанном выше порядке, а затем все остальные действия вне скобок с соблюдением указанного выше порядка.

### **Законы сложения и умножения**

Переместительный (коммутативный) закон сложения:

$$m+n=n+m.$$

Переместительный (коммутативный) закон умножения:

$$m \times n = n \times m.$$

Сочетательный (ассоциативный) закон сложения:

$$(m+n)+k=m+(n+k)=m+n+k.$$

Сочетательный (ассоциативный) закон умножения:

$$(m \times n) \times k = m \times (n \times k) = m \times n \times k.$$

Распределительный (дистрибутивный) закон умножения относительно сложения:

$$(m+n) \times k = m \times k + n \times k.$$

### **Признаки делимости:**

- 1) на 2: если последняя цифра числа — ноль или делится на 2. Числа, делящиеся на два, называются **четными**, не делящиеся на два — **нечетными**;
- 2) на 4: если две последние цифры числа — нули или образуют число, которое делится на 4;

- 3) на 8: если три последние цифры числа — нули или образуют число, которое делится на 8;
- 4) на 3 и 9: число делится на 3, если его сумма цифр делится на 3. Число делится на 9, если его сумма цифр делится на 9;
- 5) на 6: если число делится на 2 и на 3;
- 6) на 5: число делится на 5, если его последняя цифра — ноль или 5;
- 7) на 25: если две последние цифры числа — нули или число, которое делится на 25;
- 8) на 10: если последняя цифра числа — ноль;
- 9) на 100: если две последние цифры — нули;
- 10) на 11: это только те числа, у которых сумма цифр, стоящих на нечетных местах, либо равна сумме цифр, стоящих на четных местах, либо отличается от нее на число, делящееся на 11.

Все целые числа (кроме 0 и 1) имеют минимум два делителя: 1 и самого себя. Числа, не имеющие других делителей, называются **простыми числами**. Числа, имеющие другие делители, называются **составными** (или сложными) числами.

**Общим делителем** нескольких чисел называется число, которое является делителем каждого из них. Например, рассмотрим числа 36, 42, 72. Среди всех общих делителей всегда есть наибольший. Чтобы найти наибольший общий делитель (НОД) нескольких чисел необходимо выполнить следующие действия:

- 1) представить каждое число как произведение его простых множителей, в нашем случае:  
 $36=2 \times 2 \times 3 \times 3$ ;  
 $42=2 \times 3 \times 7$ ;  
 $72=2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ ;
- 2) записать степени всех простых множителей:  
 $36=2^2 \times 3^2$ ;  
 $42=2^1 \times 3^1 \times 7^1$ ;  
 $72=2^3 \times 3^2$ ;
- 3) выписать все общие делители (множители) этих чисел: 2 и 3;
- 4) выбрать наименьшую степень каждого из них, встретившуюся во всех произведениях:  $2^1$  и  $3^1$ ;
- 5) перемножить эти степени:  $2^1 \times 3^1 = 6$ .

Таким образом, числа 36, 42 и 72 имеют общие делители 2, 3 и 6. Наибольший общий делитель (НОД) в этом случае равен 6.

**Общим кратным** нескольких чисел называется число, которое делится на каждое из этих чисел. Среди всех общих кратных всег-

да есть наименьшее (НОК). Рассмотрим числа 18, 27 и 45. Чтобы найти наименьшее общее кратное (НОК) нескольких чисел:

- 1) представить каждое число как произведение его простых множителей, например:  
 $18=2 \times 3 \times 3$ ;  
 $27=3 \times 3 \times 3$ ;  
 $45=3 \times 3 \times 5$ ;
  - 2) записать степени всех простых множителей:  
 $18=2^1 \times 3^2$ ;  
 $27=3^3$ ;  
 $45=3^2 \times 5^1$ ;
  - 3) выписать все простые делители (множители) каждого из этих чисел: 2, 3, 5;
  - 4) выбрать наибольшую степень каждого из них, встретившуюся во всех разложениях этих чисел:  $2^1$ ,  $3^3$ ,  $5^1$ ;
  - 5) перемножить эти степени:  $2^1 \times 3^3 \times 5^1 = 270$ .
- Таким образом, 270 — НОК.

## ДРОБИ

Часть единицы или несколько ее частей называют **простой** или **обыкновенной дробью**. Количество равных частей, на которые делится единица, называется **знаменателем**, а количество взятых частей — **числителем**. Дробь записывается в виде:

$$\frac{a}{b}.$$

В данном случае  $a$  — числитель,  $b$  — знаменатель.

Если числитель меньше знаменателя, то дробь меньше 1 и называется **правильной** дробью. Если числитель больше знаменателя, то дробь больше 1, тогда дробь называется **неправильной**.

Если числитель и знаменатель дроби равны, то дробь равна 1. Если числитель можно разделить на знаменатель, то эта дробь равна частному от деления:

$$\frac{45}{5} = 9.$$

В случае если деление выполняется с остатком, то эта неправильная дробь может быть представлена смешанным числом, например:

$$\frac{46}{5} = 9\frac{1}{5}.$$

Тогда 9 — неполное частное (целая часть смешанного числа), 1 — остаток (числитель дробной части), 5 — знаменатель. Для того чтобы обратить смешанное число в дробь, необходимо умножить целую часть смешанного числа на знаменатель и прибавить числитель дробной части. Полученный результат будет числителем обыкновенной дроби, а знаменатель останется прежним.

### *Действия с дробями*

**Расширение дроби.** Значение дроби не меняется, если умножить ее числитель и знаменатель на одно и то же число, отличное от нуля. Например:

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{4}{6}.$$

**Сокращение дроби.** Значение дроби не меняется, если разделить её числитель и знаменатель на одно и то же число, отличное от нуля. Например,

$$\frac{4}{6} = \frac{4 : 2}{6 : 2} = \frac{2}{3}.$$

**Сравнение дробей.** Из двух дробей с одинаковыми числителями та больше, знаменатель которой меньше:

$$\frac{2}{3} > \frac{2}{5}.$$

Из двух дробей с одинаковыми знаменателями та больше, числитель которой больше:

$$\frac{1}{3} < \frac{2}{3}.$$

Для сравнения дробей, у которых числители и знаменатели различны, необходимо расширить их, то есть привести к общему знаменателю. Рассмотрим, например, следующие дроби:

$$\frac{1}{3} \text{ и } \frac{2}{5}.$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1 \times 5}{3 \times 5} = \frac{5}{15} \text{ и } \frac{2}{5} = \frac{2 \times 3}{5 \times 3} = \frac{6}{15}.$$

Таким образом,  $\frac{5}{15} < \frac{6}{15}$ , а следовательно  $\frac{1}{3} < \frac{2}{5}$ .

**Сложение и вычитание дробей.** Если знаменатели дробей одинаковы, то для того чтобы сложить дроби, необходимо сложить

их числители, а для того чтобы вычесть дроби, надо вычесть их числители. Полученная сумма или разность будет числителем результата, а знаменатель останется прежним. Если знаменатели дробей различны, необходимо сначала привести дроби к общему знаменателю. При сложении смешанных чисел их целые и дробные части складываются отдельно. При вычитании смешанных чисел сначала необходимо преобразовать их к виду неправильных дробей, затем вычесть из одной другую, а после этого вновь привести результат, если требуется, к виду смешанного числа.

**Умножение дробей.** Для перемножения дробей необходимо перемножить отдельно их числители и знаменатели и разделить первое произведение на второе.

**Деление дробей.** Для того чтобы разделить некоторое число на дробь, необходимо умножить это число на обратную дробь.

**Десятичная дробь** — это результат деления единицы на десять, сто, тысячу и т. д. частей. Сначала пишется целая часть числа, затем справа ставится десятичная точка. Первая цифра после десятичной точки означает число десятых, вторая — число сотых, третья — число тысячных и т. д. Цифры, расположенные после десятичной точки, называются десятичными знаками, например:

$$0,005 = \frac{5}{1000}.$$

### **Свойства десятичных дробей**

1. Десятичная дробь не меняется, если справа добавить нули:  $4,5 = 4,5000$ .

2. Десятичная дробь не меняется, если удалить нули, расположенные в конце десятичной дроби:  $0,0560000 = 0,056$ .

3. Десятичная дробь возрастает в 10, 100, 1000 и т. д. раз, если перенести десятичную точку на одну, две, три и т. д. позиции вправо:  $4,5 \rightarrow 45$  (дробь возросла в 10 раз).

4. Десятичная дробь уменьшается в 10, 100, 1000 и т. д. раз, если перенести десятичную точку на одну, две, три и т. д. позиции влево:  $4,5 \rightarrow 0,45$  (дробь уменьшилась в 10 раз).

**Периодическая десятичная дробь** содержит бесконечно повторяющуюся группу цифр, называемую периодом:  $0,321321321321\dots = 0,(321)$

### **Действия с десятичными дробями**

**Сложение и вычитание** десятичных дробей выполняются так же, как и сложение и вычитание целых чисел, необходимо толь-

ко записать соответствующие десятичные знаки один под другим. Например,

$$\begin{array}{r} + 3,45 \\ + 0,5 \\ \hline 3,95 \end{array}$$

**Умножение десятичных дробей** проводится в несколько этапов:

- 1) перемножаем десятичные дроби как целые числа, не принимая во внимание десятичную точку;
- 2) применяется правило: количество десятичных знаков в произведении равно сумме десятичных знаков во всех сомножителях.

$$\begin{array}{r} 0,45 \\ \times 1,5 \\ \hline + 225 \\ + 45 \\ \hline 675 \end{array}$$

Сумма чисел десятичных знаков в сомножителях равна:  $2+1=3$ . Теперь необходимо с конца получившегося числа отсчитать 3 знака и поставить десятичную точку:  $0,675$ .

**Деление десятичных дробей.** Деление десятичной дроби на целое число: если делимое меньше делителя, тогда нужно записать ноль в целой части частного и поставить после него десятичную точку. Затем, не принимая во внимание десятичную точку делимого, присоединить к его целой части следующую цифру дробной части и опять сравнить полученную целую часть делимого с делителем. Если новое число опять меньше делителя, надо повторить операцию. Этот процесс повторяется до тех пор, пока полученное делимое не станет больше делителя. После этого деление выполняется, как для целых чисел. Если делимое больше делителя или равно ему, сначала делим его целую часть, записываем результат деления в частном и ставим десятичную точку. После этого деление продолжается, как в случае целых чисел.

Деление одной десятичной дроби на другую: сначала переносятся десятичные точки в делимом и делителе на число десятичных знаков в делителе, то есть делаем делитель целым числом, и выполняются действия, описанные выше.

Для того чтобы обратить десятичную дробь в обыкновенную, необходимо в качестве числителя взять число, стоящее после десятичной точки, а в качестве знаменателя взять  $k$ -ую степень десяти ( $k$  — количество десятичных знаков). Отличная от нуля целая

часть сохраняется в обыкновенной дроби; нулевая целая часть опускается. Например:

$$6,25 = 6 \frac{25}{100} = 6 \frac{1}{4}.$$

Для того чтобы обратить обыкновенную дробь в десятичную, надо разделить числитель на знаменатель в соответствии с правилами деления.

**Процент** — это сотая часть единицы, например: 5% означает 0,05.

**Отношение** — это частное от деления одного числа на другое.

**Пропорция** — это равенство двух отношений. Например:

$$\frac{5}{6} = \frac{25}{30}.$$

Основное свойство пропорции: произведение крайних членов пропорции равно произведению ее средних членов, то есть  $5 \times 30 = 6 \times 25$ . Две взаимно зависимых величины называются **пропорциональными**, если отношение их величин сохраняется неизменным (коэффициент пропорциональности).

Таким образом, выявлены следующие **арифметические действия**:

- 1)  $\frac{a}{b} = \frac{am}{bm}$ ,  $\frac{a}{b} = \frac{a:m}{b:m}$ ;
- 2)  $\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a+b}{n}$ ,  $\frac{a}{n} + \frac{b}{m} = \frac{am+bn}{nm}$ ;
- 3)  $\frac{a}{n} - \frac{b}{n} = \frac{a-b}{n}$ ,  $\frac{a}{n} - \frac{b}{m} = \frac{am-bn}{nm}$ ;
- 4)  $\frac{a}{b} \cdot n = \frac{an}{b}$ ,  $n \cdot \frac{a}{b} = \frac{na}{b}$ ;
- 5)  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$ ;
- 6)  $\frac{a}{b} : n = \frac{a:n}{b} = \frac{a}{bn}$ ;
- 7)  $n : \frac{a}{b} = \frac{nb}{a}$ ;
- 8)  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$ .

Множество рациональных чисел включает в себя положительные и отрицательные числа (целые и дробные) и ноль. Более точное определение рациональных чисел, принятое в математике,

следующее: число называется **рациональным**, если оно может быть представлено в виде обыкновенной несократимой дроби вида:

$$\frac{a}{b},$$

где  $a$  и  $b$  целые числа.

Для отрицательного числа абсолютная величина (**модуль**) — это положительное число, получаемое от перемены его знака с «—» на «+»; для положительного числа и нуля — само это число. Для обозначения модуля числа используются две прямые черты, внутри которых записывается это число, например:  $|-5|=5$ .

### *Свойства абсолютной величины*

Пусть дан модуль числа  $|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0 \\ -x, & \text{если } x < 0 \end{cases}$

для которого справедливы свойства:

- 1)  $|x| = |-x|$ ;
- 2)  $|x| \geq x, |x| \geq -x$ ;
- 3)  $|x + y| \leq |x| + |y|$ ;
- 4)  $|x - y| \geq |x| - |y|$ ;
- 5)  $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$ ;
- 6)  $\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}, y \neq 0$ .

**Одночлен** — это произведение двух или нескольких сомножителей, каждый из которых либо число, либо буква, либо степень буквы:  $3 \times a \times b$ . Коэффициентом чаще всего называют лишь числовой множитель. Одночлены называются подобными, если они одинаковы или отличаются лишь коэффициентами. Степень одночлена — это сумма показателей степеней всех его букв. Если среди суммы одночленов есть подобные, то сумма может быть приведена к более простому виду:  $3 \times a \times b + 6 \times a = 3 \times a \times (b+2)$ . Эта операция называется приведением подобных членов или вынесением за скобки.



**Многочлен** — это алгебраическая сумма одночленов. Степень многочлена есть наибольшая из степеней одночленов, входящих в данный многочлен.

Существуют следующие формулы сокращенного умножения:

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2;$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3;$$

$$(a \pm b)(a^2 \pm ab + b^2) = a^3 \pm b^3.$$

**Методы разложения на множители:**

- 1) вынесение одного множителя за скобки:  $ac + bc = (a + b)c$ .
- 2) использование формул сокращенного умножения.
- 3) использование формулы разложения квадратного трехчлена на множители:

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2), \quad a \neq 0,$$

где  $x_1, x_2$  — корни квадратного трехчлена

$$D = b^2 - 4ac \geq 0 \quad (\text{при } ax^2 + bx + c).$$

- 4) использование теоремы Безу.

**Алгебраическая дробь** — это выражение вида

$$\frac{A}{B},$$

где  $A$  и  $B$  могут быть числом, одночленом, многочленом.

Если два выражения (числовые и буквенные) соединены знаком «=», то говорят, что они образуют **равенство**. Любое верное равенство, справедливое при всех допустимых числовых значениях входящих в него букв, называется **тождеством**.

**Уравнение** — это буквенное равенство, которое справедливо при определенных значениях входящих в него букв. Эти буквы называются неизвестными (переменными), а их значения, при которых данное уравнение обращается в тождество, — **корнями уравнения**.

Решить уравнение — значит найти все его корни. Два или несколько уравнений называются **равносильными**, если они имеют одни и те же корни.

**Областью определения** уравнения  $f(x) = g(x)$  называется множество  $D(f) \cap D(g)$ . Это множество обозначается ОДЗ, поэтому корнями уравнения могут быть только числа из ОДЗ.

Уравнение  $f(x) = g(x) + h(x)$  равносильно уравнению  $f(x) - h(x) = g(x)$ .

Уравнение  $f(x)g(x)=0$  равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} f(x)=0 \\ x \in D(g) \end{cases} \text{ и } \begin{cases} g(x)=0 \\ x \in D(f) \end{cases}$$

Если  $D(f)=D(g)$ , то уравнение  $f(x)g(x)=0$  равно совокупности

$$\begin{cases} f(x)=0 \\ g(x)=0. \end{cases}$$

Уравнение  $\frac{f(x)}{g(x)}=0$  равносильно системе  $\begin{cases} f(x)=0 \\ g(x) \neq 0. \end{cases}$

Однородное уравнение второго порядка

$$af^2(x) + bf(x)g(x) + cg^2(x) = 0, a \neq 0, b^2 + c^2 > 0$$

равносильно совокупности:

$$a\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)^2 + b\frac{f(x)}{g(x)} + c = 0 \text{ и } \begin{cases} f(x) = 0 \\ g(x) = 0. \end{cases}$$

Если функция  $f(x)$  является монотонно возрастающей, а  $g(x)$  — монотонно убывающей на  $Q$  (область ОДЗ), тогда уравнение  $f(x) = g(x)$  может иметь не более одного корня.

Если  $f(x)$  — четная функция, тогда для того чтобы множество корней уравнения  $f(x) = 0$  было нечетным, необходимо и достаточно, чтобы:

- 1) ноль являлся корнем уравнения;
- 2) уравнение имело только конечное число корней.

#### Основные типы алгебраических уравнений:

- 1) линейное:  $ax + b = 0$ ;
- 2) квадратное:  $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ ;
- 3) биквадратное:  $ax^4 + bx^2 + c = 0, a \neq 0$ ;
- 4) двучленное уравнение  $n$ -го порядка:  $x^n = a, n \in N$ ;
- 5) возвратное:
  - а) третьего порядка:  $ax^3 + bx^2 + bx + a = 0, a, b \neq 0$ ;
  - б) четвертого порядка:  $ax^4 + bx^3 + cx^2 \pm bx + a = 0, a, b \neq 0$
- 6) однородное уравнение второго порядка:  $af^2(x) + bf(x)g(x) + cg^2(x) = 0, a \neq 0, b^2 + c^2 > 0$ ;
- 7) уравнение вида:  $f(x)g(x) = 0$ ;
- 8) уравнение вида:  $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$ ;
- 9) уравнение вида:  $f(\varphi(x)) = 0$ .

У линейного уравнения  $ax + b = 0$ :

- 1) если  $a \neq 0$ , имеется единственный корень  $x = -b/a$ ;
- 2) если  $a = 0$ ,  $b \neq 0$ , нет корней;
- 3) если  $a = 0$ ,  $b = 0$ , корнем является любое действительное число.

Уравнение  $x^n = a$ ,  $n \in \mathbb{N}$ :

1) если  $n$  — нечетное число, имеет при любом  $a$  действительный корень, равный  $x = \sqrt[n]{a}$ ;

2) если  $n$  — четное число, то при  $a < 0$  не имеет корней, при  $a = 0$  имеет единственный корень  $x = 0$ , если  $a > 0$ , то имеет два корня  $x = \pm \sqrt[n]{a}$ .

**Основные тождественные преобразования:** замена одного выражения другим, тождественно равным ему; перенос членов уравнения из одной стороны в другую с обратными знаками; умножение или деление обеих частей уравнения на одно и то же выражение (число), отличное от нуля.

Линейным уравнением с одним неизвестным называется уравнение вида:  $ax + b = 0$ , где  $a$  и  $b$  — известные числа, а  $x$  — неизвестная величина.

Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными имеют вид:

$$\begin{cases} ax + b = e \\ cy + d = f, \end{cases}$$

где  $a, b, c, d, e, f$  — заданные числа;  $x, y$  — неизвестные.

Числа  $a, b, c, d$  — коэффициенты при неизвестных;  $e, f$  — свободные члены. Решение этой системы уравнений может быть найдено двумя основными методами: **метод подстановки**: из одного уравнения выражаем одно из неизвестных через коэффициенты и другое неизвестное, а затем подставляем во второе уравнение, решая последнее уравнение, находим сначала одно неизвестное, затем подставляем найденное значение в первое уравнение и находим второе неизвестное; **метод сложения или вычитания** одного уравнения из другого.

**Операции со степенями:**

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(abc)^n = a^n b^n c^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$a^{-1} = \frac{1}{a}, a^0 = 1$$

Операции с корнями:

$$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{a:b} = \sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b}$$

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[nm]{a^m}$$

**Арифметическим корнем**  $n$ -й степени из неотрицательного числа  $a$  называется неотрицательное число,  $n$ -я степень которого равна  $a$ . **Алгебраическим корнем**  $n$ -й степени из данного числа называется множество всех корней из этого числа.

**Иррациональные числа** в отличие от рациональных не могут быть представлены в виде обыкновенной несократимой дроби вида  $m/n$ , где  $m$  и  $n$  — целые числа. Это числа нового типа, которые могут быть вычислены с любой точностью, но не могут быть заменены рациональным числом. Они могут появиться как результат геометрических измерений, например: отношение длины диагонали квадрата к длине его стороны равно  $\sqrt{2}$ .

**Квадратное уравнение** есть алгебраическое уравнение второй степени  $ax^2+bx+c=0$ , где  $a, b, c$  — заданные числовые или буквенные коэффициенты,  $x$  — неизвестное. Если разделить все члены этого уравнения на  $a$ , в результате получим  $x^2+px+q=0$  — приведенное уравнение  $p=b/a, q=c/a$ . Его корни находятся по формуле:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Если  $b^2-4ac>0$ , тогда имеются два различных корня,  $b^2-4ac=0$ , тогда имеются два равных корня;  $b^2-4ac<0$ , тогда име-

ются два комплексных корня. Выражение  $b^2 - 4ac$  называется *дискриминантом* и обозначается через  $D$ .

**Уравнения, содержащие модули**

**Основные типы уравнений, содержащие модули:**

- 1)  $|f(x)| = |g(x)|$ ;
- 2)  $|f(x)| = g(x)$ ;
- 3)  $f_1(x)|g_1(x)| + f_2(x)|g_2(x)| + \dots + f_n(x)|g_n(x)| = 0, n \in \mathbb{N}$ ,  
где  $f(x), g(x), f_k(x), g_k(x)$  — заданные функции.

Уравнение  $|f(x)| = |g(x)|$  равносильно совокупности уравнений

$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) = -g(x). \end{cases}$$

Уравнение  $|f(x)| = |g(x)|$  равносильно любой из совокупностей систем:

$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) \geq 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -f(x) = g(x) \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) \geq 0, \end{cases} \quad \begin{cases} -f(x) = g(x) \\ f(x) < 0. \end{cases}$$

$$\text{Система} \quad \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{равносильна} \quad \begin{cases} f^{2^n}(x) = g^{2^n}(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0. \end{cases}$$

**Иррациональные уравнения**

**Основные типы иррациональных уравнений:**

- 1)  $\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)}, n=2,3,\dots;$
- 2)  $\sqrt[n]{f(x)} = g(x), n=2,3,\dots;$
- 3)  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)} + h(x), \sqrt[3]{f(x)} = \sqrt[3]{g(x)} + h(x);$
- 4)  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)} + \sqrt{h(x)}, \sqrt[3]{f(x)} = \sqrt[3]{g(x)} + \sqrt[3]{h(x)};$

$$5) a(\sqrt[n]{f(x)})^2 + b\sqrt[n]{f(x)} + c = 0, \quad a \neq 0 \quad n = 2, 3, \dots;$$

$$6) a(\sqrt[n]{f(x)})^2 + b\sqrt[n]{f(x)}\sqrt[n]{g(x)} + c(\sqrt[n]{g(x)})^2 = 0, \quad a \neq 0 \quad n = 2, 3, \dots$$

### **Решение иррациональных уравнений**

Уравнение  $f(x) = g(x)$  равносильно системе

$$\begin{cases} f^{2n}(x) = g^{2n}(x) \\ f(x)g(x) \geq 0, \end{cases} \quad n \in N.$$

Уравнение  $f(x) = g(x)$  равносильно уравнению

$$f^{2n+1}(x) = g^{2n+1}(x), \quad n \in N.$$

Уравнение  $\sqrt[2n]{f(x)} = \sqrt[2n]{g(x)}$  равносильно любой из систем:

$$\begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0, \end{cases} \quad \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) \geq 0, \end{cases} \quad \begin{cases} f(x) = g(x) \\ g(x) \geq 0. \end{cases}$$

Уравнение  $\sqrt[2n+1]{f(x)} = \sqrt[2n+1]{g(x)}$ ,  $n \in N$  равносильно уравнению  $f(x) = g(x)$ .

Уравнение  $\sqrt[2n]{f(x)} = g(x)$  равносильно системе

$$\begin{cases} f(x) = g^{2n}(x) \\ g(x) \geq 0. \end{cases}$$

### **Показательные уравнения**

**Основные типы показательных уравнений:**

- 1)  $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
- 2)  $c_0 a^{2x} + c_1 a^x + c_2 = 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  — приводящееся к квадратному;
- 3) однородные:
  - а) первого порядка  $c_1 a^x = c_2 b^x = 0$ ,  $c_1, c_2 \neq 0$ ,  $a, b \neq 1$ ;
  - б) второго порядка  $c_0 a^{2x} = c_1 a^x b^x + c_2 b^{2x} = 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $c_1^2 + c_2^2 \neq 0$ ,  $a, b > 0$ ,  $a, b \neq 1$ ;

4)  $a^{f(x)} = b, a > 0, a \neq 1;$

5)  $(h(x))^{f(x)} = (H(x))^{g(x)};$

**Свойства показательных уравнений**

Уравнение  $a^{f(x)} = a^{g(x)}$  равносильно уравнению  $f(x) = g(x)$ .

Уравнения  $c_1 a^x = c_2 b^x = 0$  и  $c_0 a^{2x} + c_1 a^x b^x + c_2 b^{2x} = 0$  равносильны соответственно уравнениям  $c_1 (a/b)^x + c_2 = 0$  и  $c_0 (a/b)^{2x} + c_1 (a/b)^x + c_2 = 0$ .

Уравнение  $a^{f(x)} = b$  равносильно уравнению  $f(x) = \log_a b$ , если  $b > 0$ , и не имеет корней в противном случае.

**НЕРАВЕНСТВА**

*Теорема Виета.* Сумма корней приведенного квадратного уравнения равна коэффициенту при первой степени неизвестного, взятому с обратным знаком:  $x_1 + x_2 = -p$ , а произведение равно свободному члену:  $x_1 * x_2 = q$ . Два выражения (числовые или буквенные), соединенные одним из знаков: «больше» ( $>$ ), «меньше» ( $<$ ), «больше или равно» ( $\geq$ ), «меньше или равно» ( $\leq$ ) образуют **неравенство**. Два неравенства, содержащие одни и те же неизвестные, называются **равносильными**, если они справедливы при одних и тех же значениях этих неизвестных. Такое же определение используется для равносильности двух систем неравенств. Неравенства могут быть алгебраическими (содержащими только многочлены) и трансцендентными (например, логарифмическими или тригонометрическими).

**Доказательство неравенств.** Существует несколько методов доказательства неравенств.

- 1) использование известного или ранее доказанного неравенства.
- 2) оценка знака разности между частями неравенства.
- 3) доказательство от противного.
- 4) метод неопределенного неравенства. Неравенство называется неопределенным, если у него знак  $\vee$  или  $\wedge$ , то есть когда неизвестно, в какую сторону следует повернуть этот знак, чтобы получить справедливое неравенство. В этом случае действуют те же правила, что и с обычными неравенствами.

Решить неравенство — значит найти границы, внутри которых должны находиться неизвестные, так чтобы неравенство было справедливым. Решить систему неравенств — значит найти границы,


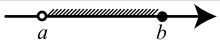



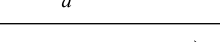


внутри которых должны находиться неизвестные, так чтобы все неравенства, входящие в систему, были справедливы одновременно.

Чтобы решить систему неравенств, необходимо решить каждое из них, и совместить их решения. Это совмещение приводит к одному из двух возможных случаев: либо система имеет решение, либо нет.

**Основные типы алгебраических неравенств:**

- 1) линейное:  $ax + b < 0$ ;
- 2) квадратное:  $ax^2 + bx + c < 0$ ,  $a \neq 0$ ;
- 3) двучленное  $x_n < a$ ,  $n = 2, 3, \dots$ ;
- 4) неравенство вида:  $f(x)g(x) < 0$ ;
- 5) неравенство вида:  $\frac{f(x)}{g(x)} < 0$ ,

где  $f(x)$  и  $g(x)$  — заданные рациональные функции.

Вид неравенства	Обозначение промежутка	Геометрическое изображение	Наименование промежутка
$a \leq x \leq b$	$[a, b]$		Отрезок с концами $a$ и $b$
$a < x \leq b$	$(a, b]$		Полукрытый промежуток с концами $a$ и $b$
$a \leq x < b$	$[a, b)$		
$a < x < b$	$(a, b)$		Интервал с концами $a$ и $b$
$a \leq x$	$[a, \infty)$		Бесконечный промежуток
$a < x$	$(a, \infty)$		Бесконечный интервал
$x \leq a$	$(-\infty, a]$		Бесконечный промежуток
$x < a$	$(-\infty, a)$		Бесконечный интервал

**Основные свойства неравенств**

1. Если  $a < b$ , то  $b > a$ ; или если  $a > b$ , то  $b < a$ .
2. Если  $a > b$ , то  $a + c > b + c$ ; или если  $a < b$ , то  $a + c < b + c$ .
3. Если  $a > b$  и  $c > d$ , то  $a + c > b + d$ .
4. Если  $a > b$  и  $c < d$ , то  $a - c > b - d$ . Или если  $a < b$  и  $c > d$ , то  $a - c < b - d$ .



5. Если  $a > b$  и  $m > 0$ , то  $ma > mb$  и  $a/m > b/m$ .

6. Если  $a > b$  и  $m < 0$ , то  $ma < mb$  и  $a/m < b/m$ .

**Некоторые важные неравенства**

1.  $|a+b| \leq |a|+|b|$ .

2.  $a+1/a \leq 2$ , ( $a$  — положительно). Равенство будет только при  $a=1$ .

3.  $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$  ( $a$  и  $b$  — положительны).

Равенство только при  $a=b$ .

**Неравенства, содержащие модули**

**Основные типы неравенств, содержащих модули:**

1)  $|f(x)| < g(x)$

2)  $|f(x)| > g(x)$

3)  $|f(x)| < |g(x)|$

4)  $f_1(x)|g_1(x)| + \dots + f_n(x)|g_n(x)| < 0$ ,  $n = 2, 3, \dots$ , где  $f(x), g(x), f_k(x), g_k(x)$  — заданные функции.

Свойства неравенств, содержащих модули:

Неравенство  $|f(x)| < g(x)$  равносильно любой из систем:

$$-g(x) < f(x) < g(x) \text{ или } \begin{cases} -g(x) < f(x) < g(x) \\ g(x) > 0. \end{cases}$$

Неравенство  $|f(x)| > g(x)$  равносильно совокупности:

$$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) < -g(x). \end{cases}$$

Неравенство  $|f(x)| < |g(x)|$  равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} g(x) > f(x) \\ g(x) > -f(x) \end{cases} \text{ или } \begin{cases} g(x) < f(x) \\ g(x) < -f(x). \end{cases}$$

Неравенство  $|f(x)| < |g(x)|$  равносильно неравенству  $f^2(x) < g^2(x)$ .

**Иррациональные неравенства**

**Основные типы иррациональных неравенств**

1)  $\sqrt[n]{f(x)} < \sqrt[n]{g(x)}$ ,  $n = 2, 3, \dots$ ;

$$2) \sqrt[n]{f(x)} < g(x), n = 2, 3, \dots;$$

$$3) \sqrt[n]{f(x)} > g(x), n = 2, 3, \dots;$$

$$4) a(\sqrt[n]{f(x)})^2 + b\sqrt[n]{f(x)} + c = 0, a \neq 0;$$

$$5) a(\sqrt[n]{f(x)})^2 + b\sqrt[n]{f(x)}\sqrt[n]{g(x)} + c(\sqrt[n]{g(x)})^2 = 0, a \neq 0.$$

### Свойства иррациональных неравенств

Системы неравенств

$$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} f^{2n}(x) < g^{2n}(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad (n \in \mathbb{N})$$

равносильны.

Неравенства  $f(x) < g(x)$  и  $f(x)^{2n+1} < g^{2n+1}(x)$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , равносильны.

Неравенство  $\sqrt[2^n]{f(x)} < \sqrt[2^n]{g(x)}$ , ( $n \in \mathbb{N}$ ), равносильно любой из систем:

$$\begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) \geq 0. \end{cases}$$

Неравенство  $\sqrt[2^{n+1}]{f(x)} < \sqrt[2^{n+1}]{g(x)}$ ,  $n \in \mathbb{N}$  и  $f(x) < g(x)$ , равносильны.

Неравенства  $\sqrt[2^n]{f(x)} < g(x)$  равносильно системе

$$\begin{cases} f(x) < g^{2n}(x) \\ f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0. \end{cases}$$

Неравенство  $\sqrt[2^n]{f(x)} > g(x)$  равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} f(x) > g^{2n}(x) \\ g(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} f(x) \geq g(x) \\ g(x) < 0. \end{cases}$$

Неравенство типа

$$a(\sqrt[n]{f(x)})^2 + b\sqrt[n]{f(x)}\sqrt[n]{g(x)} + c(\sqrt[n]{g(x)})^2 > 0$$

равносильно совокупности

$$\begin{cases} a(\sqrt[n]{f(x)})^2 > 0 \\ g(x) = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad \left( \frac{\sqrt[n]{f(x)}}{\sqrt[n]{g(x)}} \right)^2 + b \frac{\sqrt[n]{f(x)}}{\sqrt[n]{g(x)}} + c > 0.$$

### **Показательные неравенства**

#### **Основные типы показательных неравенств**

- 1)  $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
- 2)  $c_0 a^{2x} + c_1 a^x + c_2 < 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $c_0 \neq 0$  — приводящееся к квадратному;
- 3) однородные:
  - а) первого порядка  $c_1 a^x + c_2 b^x < 0$ ,  $c_1, c_2 \neq 0$ ,  $a, b > 0$ ,  $a, b \neq 1$ ;
  - б) второго порядка  $c_0 a^{2x} + c_1 a^x b^x + c_2 b^{2x} < 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $c_1^2 + c_2^2 \neq 0$ ;
- 4)  $a^x < b$  ( $a^x > b$ ),  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $b \in \mathbb{R}$ ;
- 5)  $(h(x))^{f(x)} = (h(x))^{g(x)}$ .

#### **Свойства показательных неравенств**

Неравенство  $a^{f(x)} < a^{g(x)}$  равносильно:

- 1) если  $0 < a < 1$ , то неравенству  $f(x) > g(x)$ ;
- 2) если  $a > 1$ , то  $-f(x) < g(x)$ .

При  $b \leq 0$  неравенство  $a^x < b$  не имеет решений, если же  $b > 0$ , то при  $0 < a < 1$  решением является множество  $(\log_a b; +\infty)$ , при  $a > 1$  —  $(-\infty; \log_a b)$ .

Решением неравенства  $a^x > b$  при  $b \leq 0$  является множество  $(-\infty; +\infty)$ , если же  $b > 0$ , то при  $0 < a < 1$  решением является множество  $(-\infty; \log_a b)$ , при  $a > 1$  — множество  $(\log_a b; +\infty)$ .

Неравенство  $(h(x))^{f(x)} = (h(x))^{g(x)}$  равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} 0 < h(x) < 1 \\ f(x) > g(x) \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} h(x) > 1 \\ f(x) < g(x). \end{cases}$$

#### **Решение неравенств**

Решением неравенства  $ax + b < 0$  является:

- 1) если  $a > 0$ , то  $x < -b/a$ ;
- 2) если  $a < 0$ , то  $x > -b/a$ ;
- 3) если  $a = 0$ , то при  $b \geq 0$  — пустое множество, а при  $b < 0$  — множество действительных чисел.

Решением неравенства  $x^{2n} < a$ ,  $n \in N$ , является множество

$$(-\infty, \sqrt[2n+1]{a}).$$

Решением неравенства  $x^{2n} < a$ ,  $n \in N$ , является при  $a > 0$  интервал  $(-\sqrt[2n]{a}, \sqrt[2n]{a})$ . Если  $a \leq 0$ , то решений нет.

Неравенство  $f(x)g(x) < 0$  равносильно совокупности неравенств:

$$\begin{cases} f(x) < 0 \\ g(x) > 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) < 0. \end{cases}$$

Неравенство  $f(x)/g(x) < 0$  равносильно совокупности неравенств:

$$\begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) < 0 \end{cases} \text{ и } \begin{cases} f(x) < 0 \\ g(x) > 0. \end{cases}$$

Множество значений  $a$ , при которых неравенство  $f(x) \leq a$  не имеет решений, состоит из всевозможных точек числовой прямой, лежащих левее множества значений функции  $f(x)$ .

Множество значений  $a$ , при которых неравенство  $f(x) \leq a$  справедливо для любых  $x \in D(f)$ , состоит из всевозможных точек числовой прямой, лежащих правее множества значений функции  $f(x)$ .

**Последовательности.** Рассмотрим ряд натуральных чисел 1, 2, 3, ...,  $n-1$ ,  $n$ ... Если в этом ряду заменить каждое число  $n$  некоторым числом  $a_n$ , тогда получим новый ряд чисел:  $a_1, a_2, \dots, \dots, a_{n-1}, a_n, \dots$ , называемый числовой последовательностью. Число  $a_n$  называется общим членом числовой последовательности.

Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, сложенному с постоянным для этой последовательности числом  $b$ , называется арифметической прогрессией. Число  $b$  называется разностью прогрессии. Любой член арифметической прогрессии вычисляется по формуле:  $a_n = a_1 + d(n-1)$ . Сумма  $n$  первых членов арифметической прогрессии вычисляется так:

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n.$$

Числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на постоянное для этой последовательности число  $q$ , называется геометрической прогресси-

ей. Число  $q$  называется знаменателем прогрессии. Любой член геометрической прогрессии вычисляется по формуле  $b_n = b_1 q^{n-1}$ . Сумма  $n$  первых членов геометрической прогрессии вычисляется, как:

$$S_n = \frac{b_1 (1 - q^n)}{1 - q}.$$

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия — это геометрическая прогрессия, у которой  $|q| < 1$ . Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии вычисляется по формуле:

$$S = \frac{b_1}{1 - q}.$$

**Логарифмом** положительного числа  $a$  по основанию  $b$  ( $b > 0$ ,  $b \neq 1$ ) называется показатель степени  $x$ , в которую нужно возвести  $b$ , чтобы получить  $a$ :  $\log_b a = x$ . Это равнозначно следующему:  $b^x = a$ .

Вышеприведенное определение логарифма можно записать в виде тождества:  $b^{\log_b a} = a$ .

Основные свойства логарифмов:

- 1)  $\log_b b = 1$ , так как  $b^1 = b$ ;
- 2)  $\log_b 1 = 0$ , так как  $b^0 = 1$ ;
- 3)  $\log_c (ab) = \log_c a + \log_c b$ ;
- 4)  $\log_c (a/b) = \log_c a - \log_c b$ ;
- 5)  $\log_c (b^k) = k \times \log_c b$ ;
- 6)  $\log_{b^k} a = \frac{1}{k} \log_b a$ ;
- 7)  $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$  при  $a=c$  имеем:  $\log_b c = \frac{1}{\log_c b}$ .

Десятичным логарифмом называется логарифм по основанию 10 (обозначается  $lg$ ). Натуральным логарифмом называется логарифм по основанию  $e$  (обозначается  $ln$ ). Число  $e$  является иррациональным, его приближенное значение 2,718281828.

## ЛОГАРИФИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ

**Основные типы логарифмических уравнений:**

- 1)  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
  - 2)  $\log_a f(x) = g(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
  - 3)  $c_0 \log_a^2 x + c_1 \log_a x + c_2 = 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
  - 4)  $\log_{h(x)} f(x) = \log_{h(x)} g(x)$ ;
  - 5)  $\log_{h(x)} f(x) = \log_{g(x)} f(x)$ ;
- где  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$  — заданные функции.

**Свойства логарифмических уравнений**

Уравнение  $\log_a f(x) = \log_a g(x)$  равносильно любой из систем:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ g(x) > 0. \end{array} \right.$$

Уравнения  $\log_a f(x) = g(x)$  и  $f(x) = a^{g(x)}$  равносильны.

Уравнение  $\log_{h(x)} f(x) = \log_{h(x)} g(x)$  равносильно любой из систем:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ h(x) > 0 \\ h(x) \neq 1, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ g(x) > 0 \\ h(x) > 0 \\ h(x) \neq 1. \end{array} \right.$$

Уравнение  $\log_{h(x)} f(x) = \log_{g(x)} g(x)$  равносильно любой из систем:

$$\left\{ \begin{array}{l} h(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ h(x) > 0 \\ h(x) \neq 1, \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} h(x) = g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ g(x) \neq 1. \end{array} \right.$$

**ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА****Основные типы логарифмических неравенств:**

- 1)  $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
- 2)  $\log_a f(x) > g(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
- 3)  $c_0 \log_a^2 x + c_1 \log_a x + c_2 > 0$ ,  $c_0 \neq 0$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;
- 4)  $\log_{h(x)} f(x) > \log_{h(x)} g(x)$ ;
- 5)  $\log_a f(x) < g(x)$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;

где  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$  — заданные функции.

**Свойства логарифмических неравенств:**

Если  $a > 1$ , то неравенство  $\log_a f(x) > \log_a g(x)$  равносильно любой из систем:

$$\begin{cases} f(x) > g(x) \\ f(x) > 0 \\ g(x) > 0, \end{cases} \quad \begin{cases} f(x) > g(x) \\ g(x) > 0. \end{cases}$$

Неравенство  $\log_{h(x)} f(x) > \log_{h(x)} g(x)$  равносильно совокупности систем:

$$\begin{cases} 0 < h(x) < 1 \\ f(x) < g(x) \\ f(x) > 0, \end{cases} \quad \begin{cases} h(x) > 1 \\ f(x) > g(x) \\ g(x) > 0. \end{cases}$$

Неравенство  $\log_a f(x) > g(x)$  при  $a < 1$  равносильно неравенству  $f(x) > a^{g(x)}$ , если же  $0 < a < 1$  — системе

$$\begin{cases} f(x) < a^{g(x)} \\ f(x) > 0. \end{cases}$$

Неравенство  $\log_a f(x) < g(x)$  при  $a > 1$  равносильно системе

$$\begin{cases} f(x) < a^{g(x)} \\ f(x) > 0. \end{cases}$$

а при  $0 < a < 1$  — неравенству  $f(x) > a^{g(x)}$ .

## ПРОГРЕССИИ

Если каждому натуральному числу  $n$  по некоторому правилу или закону сопоставлено число,  $a_n$  то говорят, что задана *числовая последовательность*:

$$\{a_n\}: a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$$

При этом числа  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  называются *членами* последовательности.

Последовательность часто задается формулой ее общего члена  $a_n$   
 $a_n = f(n), n = 1, 2, \dots$

**Арифметическая прогрессия**

**Арифметической последовательностью** называется последовательность чисел с общим членом  $a_n = a + (n-1)d$ , где  $a$  и  $d$  — некоторые заданные числа. Здесь число  $a$  называют первым членом арифметической прогрессии,  $d$  — разностью.

1)  $a_n = a_1 + d(n-1)$   $a_n = a_1 + d(n-1)$  — формула  $n$ -го члена.

2)  $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} n$  — формула суммы  $n$  первых членов.

3)  $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$  — характеристическое свойство членов арифметической прогрессии.

**Свойства арифметической прогрессии:**

1) каждый член прогрессии, начиная со второго, равен сумме предыдущего члена с разностью прогрессии, т. е.  $a_{n+1} = a_n + d$ , где  $a_1 = a$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ;

2) каждый член арифметической прогрессии есть среднее арифметическое двух равноотстоящих от него членов этой прогрессии, т. е.

$$a_n = \frac{a_{n+m} + a_{n-m}}{2} \quad (\text{здесь } n > m);$$

3) справедливо равенство для любых номеров  $k, l, m, n$ :

$$a_k + a_l = a_n + a_m,$$

если  $k + l, m + n$ ;

4) для любых номеров  $n$  и  $m$  членов прогрессии справедливо равенство:  $a_n = a_m + d(n-m)$ , т. е. любой член  $a_n$  прогрессии можно выразить через любой другой  $a_m$  по этой формуле;

5) сумма  $n$  последовательных членов арифметической прогрессии равна полусумме ее крайних членов, умноженной на число членов, т. е.

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2},$$

где  $S_n$  — сумма  $n$  первых членов прогрессии.

**Геометрическая прогрессия**

Последовательность чисел с общим членом  $b_n = bq^{n-1}$ , где  $b \neq 0$ ,  $q \neq 0$  — любые заданные числа, называется **геометрической прогрессией**. Число  $b$  называется первым членом прогрессии,  $q$  — знаменателем прогрессии.

1)  $b_n = b_1 q^{n-1}$  — формула  $n$ -го члена.



$$2) S_n = \frac{b_1 - b_n q}{1 - q} = \frac{b_1 (1 - q^n)}{1 - q},$$

если  $q \neq 1$ ,  $S_n = nb_1$ , если  $q = 1$  — формула суммы  $n$  первых членов.

3)  $b_n^2 = b_{n-1} b_{n+1}$  — характеристическое свойство членов геометрической прогрессии.

4)  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{b_1}{1 - q}$  — сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии ( $-1 < q < 1$ ).

**Свойства геометрической прогрессии:**

1) каждый член геометрической прогрессии, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на знаменатель прогрессии, т. е.  $b_{n+1} = b_n \cdot q$ , где  $b_1 = b$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ;

2) квадрат любого числа геометрической прогрессии равен произведению двух равноудаленных от него членов этой прогрессии, т. е.  $b_n^2 = b_{n-m} \cdot b_{n+m}$ , (здесь  $n$  и  $m$  — любые натуральные числа,  $n > m$ ;

3) справедливо равенство для любых номеров  $k, l, m, n$  —  $b_k \cdot b_l = b_n \cdot b_m$ , если  $k + l = n + m$ ;

4) для любых номеров  $n$  и  $m$  членов прогрессии справедливо равенство  $b_n = b_m \cdot q^{n-m}$ ;

5) для суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии справедлива формула:

$$S_n = \frac{b_1 (1 - q^n)}{1 - q};$$

6) если рассматривается бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, для которой  $|q| < 1$ ,  $|q| < 1$ , то сумма ее членов (определяется как предел  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ ,  $S_n = a_1 + \dots + a_n$ ) может быть найдена по формуле:

$$S = \frac{a_1}{1 - q}.$$

**СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ**

Система уравнений вида:

$$\begin{cases} x = \varphi(y) \\ g(x, y) = 0 \end{cases}$$

равносильна системе уравнений:

$$\begin{cases} x = \varphi(y) \\ g(\varphi(y), y) = 0. \end{cases}$$

Система уравнений вида:

$$\begin{cases} f_1(x, y) \cdot f_2(x, y) = 0 \\ g(x, y) = 0 \end{cases}$$

равносильна совокупности систем:

$$\begin{cases} f_1(x, y) = 0 \\ g(x, y) = 0 \\ (x, y) \in D(f_2) \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} f_2(x, y) = 0 \\ g(x, y) = 0 \\ (x, y) \in D(f_1), \end{cases}$$

где  $D(f_1)$  и  $D(f_2)$  — области определений функций  $f_1(x, y)$  и  $f_2(x, y)$  соответственно.

### **Метод алгебраического сложения уравнений**

Пусть функция  $\varphi(x, y)$  определена на множестве определения системы:

$$\begin{cases} x = \varphi(y) \\ g(x, y) = 0, \end{cases}$$

тогда эта система равносильна системе:

$$\begin{cases} f(x, y) = 0 \\ g(x, y) + \varphi(x, y)f(x, y) = 0, \end{cases}$$

т. е. можно к одному из уравнений системы прибавить другое, умноженное на произвольную функцию, определенную на множестве определения системы:

$$\begin{cases} x = \varphi(y) \\ g(x, y) = 0. \end{cases}$$

(обычно в качестве  $\varphi(x, y)$  берется некоторое число).

### **Метод введения новых неизвестных**

Пусть  $f(x, y) = F(\varphi(x, y), \psi(x, y))$ ,  $g(x, y) = G(\varphi(x, y), \psi(x, y))$  и  $\varphi(x, y) = u$ ,  $\psi(x, y) = v$ .

Дана система уравнений:

$$\begin{cases} F(u, v) = 0 \\ G(u, v) = 0, \end{cases}$$

тогда  $(u_k, v_k)$   $k = 1, \dots, n$  — все решения этой системы. Данная система равносильна совокупности систем:

$$\begin{cases} \varphi(x, y) = u_k \\ \psi(x, y) = v_k \end{cases} \quad k = 1, \dots, n.$$

Пусть система нелинейная:

$$\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2, \end{cases}$$

$$\text{и } \Delta = a_1 b_2 - a_2 b_1, \quad \Delta_x = b_2 c_1 - b_1 c_2, \quad \Delta_y = a_1 c_2 - a_2 c_1.$$

Если  $\Delta \neq 0$ , то данная система имеет единственное решение:

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}.$$

Если  $\Delta = 0$ , и по крайней мере одно из чисел  $\Delta_x$  или  $\Delta_y$  отлично от нуля то данная система имеет бесконечно множество решений.

## ВЕКТОРЫ

Пусть в пространстве заданы точки  $A(x_1, y_1, z_1)$  и  $B(x_2, y_2, z_2)$ . Тогда вектор  $AB$  имеет координаты  $(x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1)$ .

Если  $a = (a_1; a_2; a_3)$ ,  $b = (b_1; b_2; b_3)$ , то:

$$a + b = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3);$$

$$a \cdot b = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3;$$

$$\lambda a = (\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3), \text{ где } \lambda \text{ — константа.}$$

Длина вектора  $a$  равна:

$$|a| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}.$$

Векторы  $a$  и  $b$  равны тогда и только тогда, когда  $a_1 = b_1$ ,  $a_2 = b_2$ ,  $a_3 = b_3$ .

Углом между ненулевыми векторами  $AB$  и  $BC$  называется угол  $BAC$ . Угол между любыми векторами  $a$  и  $b$  называется углом между равными им векторами с общим началом. Угол между одинаково направленными векторами считается равным нулю.

Для того чтобы два ненулевых вектора  $a = (a_1; a_2; a_3)$  и  $b = (b_1; b_2; b_3)$  были коллинеарны, необходимо и достаточно, чтобы существовало такое число  $\lambda$ , что  $a_2 = \lambda b_2$ ,  $a_1 = \lambda b_1$ ,  $a_3 = \lambda b_3$ . Когда все координаты векторов отличны от нуля, указанное условие равносильно выполнению равенств:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}.$$

Скалярным произведением векторов  $a$  и  $b$  называется угол  $a \cdot b = |a| \cdot |b| \cos \varphi$ , где  $\varphi$  — угол между  $a$  и  $b$ .

Для того чтобы векторы  $a$  и  $b$  были перпендикулярны, необходимо и достаточно, чтобы их скалярное произведение равнялось нулю:

$$a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 = 0.$$

## НАЧАЛА АНАЛИЗА

### ПРОИЗВОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

**Производной функции**  $y = f(x)$  называется такая новая функция, которая при каждом значении независимой переменной  $x$  равна пределу отношения приращения  $\Delta y$  функции к приращению  $\Delta x$  независимой переменной  $x$  при произвольном стремлении  $\Delta x$  к нулю:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{\Delta x} \quad \text{или} \quad f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}.$$

**Геометрический смысл производной.** Значение производной  $f'(x)$  при заданном значении  $x_0$  равно тангенсу угла, отсчитываемого от положительного направления оси  $Ox$  против часовой стрелки до касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , то есть угловому коэффициенту этой касательной:

$$f'(x_0) = \operatorname{tg} \alpha = k.$$

**Уравнение касательной** к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M_0(x_0; y_0)$ :

$$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0).$$

**Механический смысл производной.** Мгновенная скорость неравномерного прямолинейного движения есть производная от функции, выражающей зависимость пройденного пути  $S$  от времени  $t$ :

$$s = f(t), v = f'(t).$$

**Правила дифференцирования** ( $u, v, w$  — функции аргумента  $x$ , по которому проводится дифференцирование).

Производная алгебраической суммы:

$$(u + v - w)' = u' + v' - w'.$$

Производная произведения:

$$(uv)' = u'v + uv', (uvw)' = u'vw + uv'w + uvw'.$$

В частности:

$$(Cu)' = Cu', \left(\frac{u}{C}\right)' = \frac{1}{C}u'.$$

Производная частного (дроби):

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}, v \neq 0.$$

В частности:

$$\left(\frac{C}{u}\right)' = -\frac{Cu'}{u^2}.$$

Производная сложной функции:

если  $y = f(u)$ ,  $u = \varphi(x)$ , то  $f'(x) = f'(u)\varphi'(x)$ .

**Основные формулы дифференцирования:**

1.  $C' = 0$ .

2.  $(x^n)' = nx^{n-1}$ .

Частные случаи:

$$x' = 1, (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}.$$

3.  $(a^x)' = a^x \ln a$ .

**Частный случай:**  $(e^x)' = e^x$ .

4.  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ .

Частный случай:  $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ .

5.  $(\sin x)' = \cos x$ .

6.  $(\cos x)' = -\sin x$ .

7.  $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ .

8.  $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ .

$$9. (\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$10. (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$11. (\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2}.$$

$$12. (\text{arcctg } x)' = -\frac{1}{1+x^2}.$$

$$13. (x^x)' = x^x (1 + \ln x).$$

**Уравнение касательной к графику функции  $y = f(x)$  имеет вид:**

$$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0);$$

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}.$$

**Возрастание и убывание функций (достаточный признак).** Если производная данной функции существует и положительна (отрицательна) для всех значений  $x$  в интервале  $(a, b)$ , то функция в этом интервале возрастает (соответственно, убывает).

**Максимумы и минимумы функции.** Точка  $x = x_0$  называется точкой (относительного) максимума функции  $f(x)$ , если существует такая окрестность точки  $x_0$ , что для всех значений  $x$  из этой окрестности выполняется неравенство  $f(x) < f(x_0)$ .

Точка  $x = x_0$  называется точкой (относительного) минимума функции  $f(x)$ , если существует такая окрестность точки  $x_0$ , что для всех значений  $x$  из этой окрестности выполняется неравенство  $f(x) > f(x_0)$ . Для максимума и минимума функции, а также для значений функции в граничных точках ее области определения существует общее название — экстремум.

**Необходимый признак существования максимума или минимума функции.** В точках максимума и минимума функций  $y = f(x)$  ее производная  $f'(x)$  (если она существует в этих точках) обращается в нуль:  $f'(x) = 0$ .

Замечание 1. Не при всяком значении  $x_0$ , для которого производная  $f'(x)$  равна нулю ( $f'(x) = 0$ ), функция  $f(x)$  имеет максимум или минимум.

Замечание 2. Функция  $y = f(x)$  может иметь экстремум и в точках разрыва своей производной  $f'(x)$ . Корни уравнения  $f'(x) = 0$  называются стационарными точками.

**Отыскание точек максимума или минимума.** Для отыскания точек (относительных) максимума и минимума переменной величины поступают так:

- 1) выразив сообразно условию задачи данную переменную величину как функцию независимой переменной, находят производную этой функции (пусть —  $(a, b)$  область определения этой функции);
- 2) приравнивают производную нулю, решают полученное уравнение  $f'(x) = 0$  и находят его корни (стационарные точки). Кроме них, находят еще и точки разрыва производной;
- 3) каждую из стационарных точек, а также точек разрыва производной исследуют на максимум и минимум одним из следующих двух способов.

Первый способ.

Допустим, что  $c_1, c_2, \dots, c_k$  — корни уравнения  $f'(x) = 0$ . В таком случае определяем знаки производной  $f'(x)$  в каждом из интервалов  $(a, c_1), (c_1, c_2), \dots, (c_k, b)$ . Тем самым будет выяснено, изменяет и как именно производная знак при переходе (слева направо) через каждую из точек  $c_1, c_2, \dots, c_k$ . Если при переходе, например, через точку производная меняет знак с минуса на плюс, то в точке функция имеет минимум, если с плюса на минус — то максимум. Если же знак производной при переходе, например, через точку  $c_2$  не меняется, то в этой точке функция не имеет экстремума.

Второй способ.

Пусть  $c_1, c_2, \dots, c_k$  — корни уравнения  $f'(x) = 0$ . Находим вторую производную  $f''(x) = 0$  и определяем знак второй производной при каждом из значений  $c_1, c_2, \dots, c_k$ . Если, например, в точке  $c_1$   $f''(x) = 0$ , то в этой точке функция имеет максимум; если, например, в точке  $c_2$   $f''(x) = 0$ , то в этой точке функция имеет минимум; если же, например, в точке  $c_3$   $f''(x) = 0$ , то ничего определенного сказать нельзя. В последнем случае следует обратиться к первому способу отыскания экстремума функции.

**Выпуклость и вогнутость графика функции.** Кривая называется выпуклой (вогнутой) кверху, если ее произвольная дуга лежит над (под) хордой, стягивающей эту дугу.

**Достаточный признак выпуклости и вогнутости функции.** Если вторая производная данной функции положительна в интервале, то функция в этом интервале вогнута кверху; если же в интервале (отрицательна), то функция выпукла кверху.

**Точки перегиба.** Точка, в которой кривая расположена по разные стороны своей касательной, называется точкой перегиба. Точка перегиба отделяет выпуклую часть кривой от вогнутой ее части.

**Необходимый признак существования точки перегиба.** В точках перегиба графика функции ее вторая производная обращается в нуль.

Замечание 1. Однако не при всяком значении, для которого вторая производная обращается в нуль, функция имеет точку перегиба.

Замечание 2. Функция может иметь точку перегиба и в точках разрыва второй производной.

**Отыскание точек перегиба.** Для отыскания точек перегиба графика функции необходимо:

- 1) вычислить вторую производную данной функции;
- 2) найти те значения в интервале, при которых обращается в нуль (т. е. решить уравнение) или имеет точку разрыва;
- 3) определить знак второй производной в каждом из интервалов.

Тем самым будет выяснено, изменяет ли вторая производная знак при переходе через каждую из точек. Изменение знака, например, в точке, указывает, что функция имеет точку перегиба. Если знак не изменяется, например, при переходе через точку, то функция не имеет точки перегиба. Если функция имеет точку перегиба, то, определив значение функции в этой точке, мы найдем координаты точки перегиба.

## ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ

**Первообразной** функцией от данной функции называется функция, производная которой равна данной функции. Если функция имеет первообразную, то она имеет бесчисленное множество первообразных, причем любые две из них отличаются



друг от друга только постоянным слагаемым. График первообразной от функции называется интегральной кривой функции. Если первообразные данной функции, то их графики представляют собой одну и ту же линию, смещенную в ту или другую сторону в направлении оси. Неопределенным интегралом от функции называется выражение, т. е. совокупность всех первообразных от данной функции.

**Обозначение:** здесь функция называется подынтегральной функцией; выражение — подынтегральным выражением; какая-нибудь из первообразных функций — произвольная постоянная. Геометрически неопределенный интеграл представляет собой совокупность (или, как говорят, семейство) всех интегральных кривых, получаемых при непрерывном параллельном движении одной из них по направлению оси. Действие отыскания первообразных называется интегрированием. Интегрирование есть действие, обратное дифференцированию.

## НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

$$\int 0 \cdot dx = C; \quad \int \sin x dx = -\cos x + C;$$

$$\int 1 \cdot dx = x + C; \quad \int \cos x dx = \sin x + C;$$

$$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx = \operatorname{tg} x + C; \quad \int \frac{1}{\sin^2 x} dx = -\operatorname{ctg} x + C;$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln |x| + C; \quad \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C.$$

**Формула Ньютона—Лейбница:**

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a),$$

где  $F(x)$  — первообразная функции  $f(x)$ .

$$F(x) = \int f(x) dx;$$

$$F'(x) = f(x);$$

$$\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx;$$

# **ГЕОМЕТРИЯ**



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

**Геометрия** — это наука, изучающая пространственные отношения и формы предметов.

**Евклидова геометрия** — это геометрическая теория, основанная на системе аксиом, впервые изложенной в «Началах» Евклида.

**Геометрия Лобачевского (гиперболическая геометрия)** — одна из неевклидовых геометрий, геометрическая теория, основанная на тех же основных посылах, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных прямых, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского.

Прямая линия, ограниченная с одного конца и неограниченная с другого, называется **лучом**.

Часть прямой, ограниченная с двух сторон, называется **отрезком**.

**Угол** — это геометрическая фигура, образованная двумя лучами (стороны угла), исходящими из одной точки (вершина угла). Применяются две единицы измерения углов: радиан и градус. Угол в  $90^\circ$  называется **прямым**; угол, меньший чем  $90^\circ$ , называется **острым**; угол, больший чем  $90^\circ$ , называется **тупым**.

**Смежные углы** — это углы, имеющие общую вершину и общую сторону; две другие стороны являются продолжениями одна другой. Сумма смежных углов равна  $180^\circ$ . **Вертикальные углы** — это два угла с общей вершиной, у которых стороны одного являются продолжениями сторон другого.

**Биссектрисой** угла называется луч, делящий угол пополам.

Две прямые называются **параллельными**, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются, сколько бы их ни продолжать. Все прямые, параллельные одной прямой, параллельны между собой. Все перпендикуляры к одной и той же прямой параллельны между собой, и наоборот, прямая, перпендикулярная к одной из параллельных прямых, перпендикулярна к остальным. Длина отрезка перпендикуляра, заключенного между двумя параллельными прямыми, есть расстояние между ними. При пересечении двух параллельных прямых третьей прямой образуются восемь углов, которые попарно называются: соответственные углы (эти углы

попарно равны); внутренние накрест лежащие углы (они попарно равны); внешние накрест лежащие углы (они попарно равны); внутренние односторонние углы (их сумма равна  $180^\circ$ ); внешние односторонние углы (их сумма равна  $180^\circ$ ).

**Теорема Фалеса.** При пересечении сторон угла параллельными прямыми стороны угла делятся на пропорциональные отрезки.

**Аксиомы геометрии.** **Аксиома принадлежности:** через любые две точки на плоскости можно провести прямую и притом только одну. **Аксиома порядка:** среди любых трех точек, лежащих на прямой, есть не более одной точки, лежащей между двух других.

**Аксиома конгруэнтности (равенства) отрезков и углов:** если два отрезка (угла) конгруэнтны третьему, то они конгруэнтны между собой. **Аксиома параллельных прямых:** через любую точку, лежащую вне прямой, можно провести другую прямую, параллельную данной, и притом только одну.

**Аксиома непрерывности (аксиома Архимеда):** для любых двух отрезков  $AB$  и  $CD$  существует конечный набор точек  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , лежащих на прямой  $AB$ , таких что отрезки  $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{n-1}A_n$  конгруэнтны отрезку  $CD$ , а точка  $B$  лежит между  $A$  и  $A_n$ .

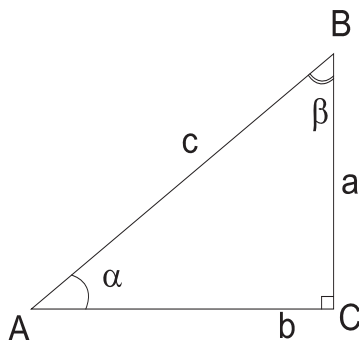
Плоская фигура, образованная замкнутой цепочкой отрезков, называется **многоугольником**.

В зависимости от количества углов многоугольник может быть треугольником, четырехугольником, пятиугольником, шестиугольником и т. д. Сумма длин называется периметром и обозначается  $p$ .

Если все диагонали лежат внутри многоугольника, он называется **выпуклым**. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника равна  $180^\circ \cdot (n-2)$ , где  $n$  — число углов (или сторон) многоугольника.

**Треугольник** — это многоугольник с тремя сторонами (или тремя углами). Если все три угла острые, то это **остроугольный** треугольник. Если один из углов прямой, то это **прямоугольный** треугольник; стороны, образующие прямой угол, называются катетами; сторона, противоположная прямому углу, называется гипотенузой. Если один из углов тупой, то это **тупоугольный** треугольник. Треугольник **равнобедренный**, если две его стороны равны. Треугольник **равносторонний**, если все его стороны равны.

**В прямоугольном треугольнике** справедливы следующие соотношения:



$c^2 = a^2 + b^2$  (теорема Пифагора),  $\alpha + \beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 90^\circ$ ;  
 $a = c \cdot \sin \alpha = b \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin \alpha = \cos \beta$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{ctg} \beta$ ,  
 Площадь прямоугольного треугольника:

$$S = \frac{1}{2} ab.$$

Радиус вписанной окружности:

$$r = \frac{ab}{a + b + c}.$$

А также

$$h_c = \frac{ab}{c}, R = m_c = \frac{1}{2} c, l_c = \frac{bc \sqrt{2}}{b + c}.$$

**В произвольном треугольнике:**

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$  (теорема косинусов);

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R \text{ (теорема синусов).}$$

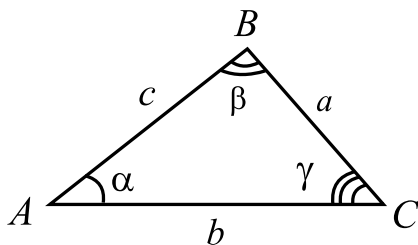
$$S = \frac{1}{2} ah_a, S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma, S = rp;$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \text{ (формула Герона);}$$

$$h_a = b \sin \gamma = c \sin \beta, m_a = \frac{1}{2} \sqrt{(b^2 + c^2 + 2b \cos \alpha)};$$

$$l_a = \frac{2bc}{b+c} \cos \frac{\alpha}{2}, \quad r = \frac{2S}{a+b+c};$$

$$r = ptg \frac{\alpha}{2} tg \frac{\beta}{2} tg \frac{\gamma}{2} = 4R \sin \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\beta}{2} \sin \frac{\gamma}{2}.$$



В любой правильный многоугольник можно вписать окружность и около него можно описать окружность:

$$R = \frac{a}{2 \sin \left( \frac{\pi}{n} \right)}, \quad r = \frac{a}{2 \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{n} \right)},$$

где  $a$  — сторона,  $n$  — число сторон многоугольника,  $R$  — радиус описанной окружности,  $r$  — радиус вписанной окружности (апофема правильного многоугольника).

Площадь правильного многоугольника:

$$S = \frac{1}{2} nar = \frac{1}{2} na^2 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{n}.$$

Длины сторон и диагоналей связаны формулой:

$$d_1^2 + d_2^2 = 2(a^2 + b^2).$$

### Основные свойства треугольников:

- 1) против большей стороны лежит больший угол, и наоборот;
- 2) против равных сторон лежат равные углы, и наоборот;
- 3) сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ ;
- 4) продолжая одну из сторон треугольника, получаем внешний угол. Внешний угол треугольника равен сумме внутренних углов, не смежных с ним;
- 5) любая сторона треугольника меньше суммы двух других сторон и больше их разности.

**Признаки равенства треугольников:** треугольники равны, если равны:

- а) две стороны и угол между ними;
- б) два угла и прилегающая к ним сторона;
- с) три стороны.

**Признаки равенства прямоугольных треугольников:** два прямоугольных треугольника равны, если выполняется одно из следующих условий:

- 1) равны их катеты;
- 2) катет и гипотенуза одного треугольника равны катету и гипотенузе другого;
- 3) гипотенуза и острый угол одного треугольника равны гипотенузе и острому углу другого;
- 4) катет и прилежащий острый угол одного треугольника равны катету и прилежащему острому углу другого;
- 5) катет и противолежащий острый угол одного треугольника равны катету и противолежащему острому углу другого.

**Высота треугольника** — это перпендикуляр, опущенный из любой вершины на противоположную сторону (или ее продолжение). Эта сторона называется основанием треугольника. Три высоты треугольника всегда пересекаются в одной точке, называемой **ортоцентром треугольника**. Ортоцентр остроугольного треугольника расположен внутри треугольника, а ортоцентр тупоугольного треугольника — снаружи; ортоцентр прямоугольного треугольника совпадает с вершиной прямого угла.

Формула для высоты треугольника:

$$h_a = \frac{2}{a} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}.$$

**Медиана** — это отрезок, соединяющий любую вершину треугольника с серединой противоположной стороны. Три медианы треугольника пересекаются в одной точке, всегда лежащей внутри треугольника и являющейся его **центром тяжести**. Эта точка делит каждую медиану в отношении 2:1, считая от вершины.

Формула для медианы треугольника:

$$m_c = \sqrt{\frac{a^2}{2} + \frac{b^2}{2} - \frac{c^2}{2}} \quad \text{или} \quad m_c = \frac{1}{2} \sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}.$$



**Биссектриса** — это отрезок биссектрисы угла от вершины до точки пересечения с противоположной стороной. Три биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке, всегда лежащей внутри треугольника и являющейся центром вписанного круга. Биссектриса делит противоположную сторону на части, пропорциональные прилежающим сторонам.

Формула для биссектрисы треугольника:

$$l_C = \frac{\sqrt{ab(a+b+c)(a+b-c)}}{a+b} \quad \text{или} \quad l_C = \frac{2}{a+b} \sqrt{abp(p-c)}.$$

**Срединный перпендикуляр** — это перпендикуляр, проведенный из средней точки отрезка (стороны). Три срединных перпендикуляра треугольника пересекаются в одной точке, являющейся центром описанного круга. В остроугольном треугольнике эта точка лежит внутри треугольника; в тупоугольном — снаружи; в прямоугольном — в середине гипотенузы. Ортоцентр, центр тяжести, центр описанного и центр вписанного круга совпадают только в равностороннем треугольнике.

**Теорема Пифагора.** В прямоугольном треугольнике квадрат длины гипотенузы равен сумме квадратов длин катетов:  $c^2 = a^2 + b^2$ .

В общем случае (для произвольного треугольника) имеем:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2 \times a \times b \times \cos C$ , где  $C$  — угол между сторонами  $a$  и  $b$ .

**Четырехугольник** — фигура, образованная четырьмя точками (вершинами), никакие три из которых не лежат на одной прямой, и четырьмя последовательно соединяющими их отрезками (сторонами), которые не должны пересекаться.

**Параллелограмм** — это четырехугольник, противоположные стороны которого попарно параллельны. Любые две противоположные стороны параллелограмма называются его основаниями, а расстояние между ними — высотой.

**Свойства параллелограмма:**

- 1) противоположные стороны параллелограмма равны;
- 2) противоположные углы параллелограмма равны;
- 3) диагонали параллелограмма делятся в точке их пересечения пополам;
- 4) сумма квадратов диагоналей параллелограмма равна сумме квадратов его четырех сторон;

**Площадь параллелограмма:**

$$S = ah_a = bh_b, \quad S = \frac{1}{2}d_1 \cdot d_2,$$

$$S = ab \sin \alpha = ab \sin \beta, \quad S = |a \times b|.$$

Радиус вписанной в параллелограмм окружности:

$$r = \frac{1}{2}a \cdot \sin \alpha.$$

**Прямоугольник** — это параллелограмм, все углы которого равны  $90^\circ$ .

**Основные свойства** прямоугольника.

Стороны прямоугольника являются одновременно его высотами.

Диагонали прямоугольника равны:  $AC = BD$ .

$$d_1^2 + d_2^2 = 2(a^2 + b^2).$$

Квадрат диагонали прямоугольника равен сумме квадратов его сторон (по теореме Пифагора).

**Площадь** прямоугольника:

$$S = ab.$$

**Диаметр** прямоугольника:

$$d = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

**Радиус описанной около прямоугольника окружности:**

$$R = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2}.$$

**Ромб** называется параллелограмм, у которого все стороны равны. Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят их углы пополам.

**Площадь ромба** выражается через диагонали:

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2.$$

**Квадрат** — это параллелограмм с прямыми углами и равными сторонами. Квадрат является частным случаем прямоугольника и ромба одновременно, следовательно, он обладает всеми их вышеперечисленными свойствами.

**Площадь квадрата:**

$$S = a^2, \text{ где } a \text{ — сторона квадрата.}$$

**Радиус описанной около квадрата окружности:**

$$R = \frac{a\sqrt{2}}{2}.$$

**Радиус вписанной в квадрат окружности:**

$$r = \frac{a}{2}.$$

**Диагональ квадрата:**

$$d = a\sqrt{2}.$$

**Трапеция** — это четырехугольник, у которого две противоположные стороны параллельны. Параллельные стороны называются основаниями трапеции, а две другие — боковыми сторонами. Расстояние между основаниями есть высота. Отрезок, соединяющий средние точки боковых сторон, называется средней линией трапеции. Средняя линия трапеции равна полусумме оснований и параллельна им. Трапеция с равными боковыми сторонами называется **равнобочной** трапецией. В равнобочной трапеции углы при каждом основании равны.

**Площадь трапеции:**

$$S = \frac{a + b}{2} \cdot h,$$

где  $a$  и  $b$  — основания,  $h$  — высота.

**Средняя линия треугольника** — это отрезок, соединяющий средние точки боковых сторон треугольника. Средняя линия треугольника равна половине его основания и параллельна ему. Это свойство вытекает из свойства трапеции, так как треугольник может рассматриваться как случай вырождения трапеции, когда одно из ее оснований превращается в точку.

**Подобие плоских фигур.** Если изменить все размеры плоской фигуры одно и то же число раз (отношение подобия), то старая и новая фигуры называются **подобными**. Два многоугольника подобны, если их углы равны, а стороны пропорциональны.

**Признаки подобия треугольников.** Два треугольника подобны, если:

- 1) все их соответственные углы равны (достаточно двух углов);
- 2) все их стороны пропорциональны;
- 3) две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого, а углы, заключенные между этими сторонами, равны.

Площади подобных фигур пропорциональны квадратам их сходственных линий (например, сторон, диаметров).

**Геометрическое место точек** — это множество всех точек, удовлетворяющих определенным заданным условиям.

**Окружность** — это геометрическое место точек на плоскости, равноудаленных от одной точки, называемой **центром окружности**. Отрезок, соединяющий центр окружности с какой-либо её точкой, называется **радиусом** и обозначается —  $r$ . Часть плоскости, ограниченная окружностью, называется **кругом**. Часть окружности называется **дугой**. Прямая, проходящая через две точки окружности, называется **секущей**, а ее отрезок, лежащий внутри окружности — **хордой**. Хорда, проходящая через центр круга, называется **диаметром** и обозначается  $d$ . Диаметр — это наибольшая хорда, по величине равная двум радиусам:  $d = 2r$ .

**Уравнения окружности**, имеющей центр  $A_0(x_0, y_0)$  и радиус  $r$ :

$$(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 = r^2.$$

**Длина окружности и площадь круга:**

$$l = 2\pi r = \pi d, S = \pi r^2,$$

где  $\pi \approx 3,1415926536 \approx 3,14$ ;

$r$  — радиус;

$d$  — диаметр.

**Уравнение эллипса:**

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

**Параметрические уравнения эллипса:**

$$x = a \cos \varphi, y = b \sin \varphi,$$

где  $\varphi$  — угол полярной системы координат.

**Уравнение гиперболы:**

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

где  $a$  — действительная,  $b$  — мнимая полуось.

**Уравнение плоскости в пространстве:**

$$Ax + By + Cz + D = 0,$$

где  $x, y, z$  — прямоугольные координаты переменной точки плоскости,  $A, B, C$  — постоянные числа.

Прямая, проходящая через точку окружности перпендикулярно радиусу, проведенному в эту точку, называется **касательной**.

При этом данная точка называется **точкой касания**.

Свойства касательной:

- 1) касательная к окружности перпендикулярна к радиусу, проведенному в точку касания;
- 2) из точки, лежащей вне круга, можно провести две касательные к одной и той же окружности; их отрезки равны.

**Сегмент** — это часть круга, ограниченная дугой и соответствующей хордой. Длина перпендикуляра, проведенного из середины хорды до пересечения с дугой, называется **высотой сегмента**.

**Сектор** — это часть круга, ограниченная дугой и двумя радиусами, проведенными к концам этой дуги.

**Углы в круге.** **Центральный угол** — угол, образованный двумя радиусами. **Вписанный угол** — это угол, образованный двумя хордами, проведенными из их одной общей точки. **Описанный угол** — угол, образованный двумя касательными, проведенными из одной общей точки.

Эта формула является основой для определения радианного измерения углов. Радианная мера любого угла — это отношение длины дуги, проведенной произвольным радиусом и заключенной между сторонами этого угла, к ее радиусу.

**Соотношения между элементами круга**

Вписанный угол равен половине центрального угла, опирающегося на ту же дугу. Следовательно, все вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу, равны. А так как центральный угол содержит то же количество градусов, что и его дуга, то любой вписанный угол измеряется половиной дуги, на которую он опирается.

Все вписанные углы, опирающиеся на полукруг, прямые.

Угол, образованный двумя хордами, измеряется полусуммой дуг, заключенных между его сторонами.

Угол, образованный двумя секущими, измеряется полуразностью дуг, заключенных между его сторонами.

Угол, образованный касательной и хордой, измеряется половиной дуги, заключенной внутри него.

Угол, образованный касательной и секущей, измеряется полуразностью дуг, заключенных между его сторонами.

Описанный угол, образованный двумя касательными, измеряется полуразностью дуг, заключенных между его сторонами.

Произведения отрезков хорд, на которые они делятся точкой пересечения, равны.

Квадрат касательной равен произведению секущей на ее внешнюю часть.

Хорда, перпендикулярная диаметру, делится в их точке пересечения пополам.

**Вписанным** в круг называется многоугольник, вершины которого расположены на окружности. **Описанным** около круга называется многоугольник, стороны которого являются касательными к окружности. Соответственно, окружность, проходящая через вершины многоугольника, называется описанной около многоугольника; окружность, для которой стороны многоугольника являются касательными, называется вписанной в многоугольник. Для произвольного многоугольника невозможно вписать в него и описать около него окружность. Для треугольника эта возможность существует всегда.

В четырехугольник можно вписать окружность, если суммы его противоположных сторон равны. Для параллелограммов это возможно только для ромба (квадрата). Центр вписанного круга расположен в точке пересечения диагоналей. Около четырехугольника можно описать круг, если сумма его противоположных углов равна  $180^\circ$ . Для параллелограммов это возможно только для прямоугольника (квадрата). Центр описанного круга лежит в точке пересечения диагоналей. Вокруг трапеции можно описать круг, если только она равнобокая. **Правильный многоугольник** — это многоугольник с равными сторонами и углами.

Правильный четырехугольник — это квадрат; правильный треугольник — равносторонний треугольник. Каждый угол правильного многоугольника равен  $180^\circ(n - 2)/n$ , где  $n$  — число его углов. Внутри правильного многоугольника существует точка  $O$ , равноудаленная от всех его вершин, которая называется центром правильного многоугольника. Центр правильного многоугольника также равноудален от всех его сторон. В правильный многоугольник можно вписать окружность и около него можно описать окружность. Центры вписанной и описанной окружностей совпадают с центром правильного многоугольника. Радиус описанного круга — это радиус правильного многоугольника, а радиус вписанного круга — его апофема.

### *Основные аксиомы стереометрии*

Какова бы ни была плоскость, существуют точки, принадлежащие этой плоскости, и точки, не принадлежащие ей.

Если две различные плоскости имеют общую точку, то они пересекаются по прямой, проходящей через эту точку.

Если две различные прямые имеют общую точку, то через них можно провести одну и только одну плоскость.

Через три точки, лежащие на одной прямой, можно провести бесчисленное множество плоскостей, образующих в этом случае **пучок плоскостей**. Прямая, через которую проходят все плоскости пучка, называется **осью пучка**. Через любую прямую и точку, лежащую вне этой прямой, можно провести одну и только одну плоскость. Через две прямые не всегда можно провести плоскость, тогда эти прямые называются **скрещивающимися**.

Скрещивающиеся прямые не пересекаются, сколько бы их ни продолжать, но они не являются параллельными прямыми, так как не лежат в одной плоскости. Только параллельные прямые являются непересекающимися линиями, через которые можно провести плоскость. Разница между скрещивающимися и параллельными прямыми состоит в том, что параллельные прямые имеют одинаковое направление, а скрещивающиеся — нет. Через две пересекающиеся прямые всегда можно провести одну и только одну плоскость. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми есть длина отрезка, соединяющего ближайшие точки, расположенные на скрещивающихся прямых. Непересекающиеся плоскости называются **параллельными плоскостями**. Плоскость и прямая либо пересекаются (в одной точке), либо нет. В последнем случае говорят, что прямая и плоскость параллельны друг другу.

**Перпендикуляром**, опущенным из точки на плоскость, называется отрезок, соединяющий данную точку с точкой плоскости и ежащей на прямой, перпендикулярной плоскости.

**Проекцией** точки на плоскость называется основание перпендикуляра, опущенного из точки на плоскость. Проекцией отрезка на плоскость  $P$  является отрезок, концы которого являются проекциями точек данного отрезка.

**Двугранным углом** называется фигура, образованная двумя полуплоскостями с общей ограничивающей их прямой. Полуплоскости называются **гранями**, а ограничивающая их прямая — **ребром** двугранного угла. Плоскость, перпендикулярная к ребру, дает в ее пересечении с полуплоскостями угол называемый **линейным углом** двугранного угла. Двугранный угол измеряется своим линейным углом.

**Многогранный угол.** Если через точку провести множество плоскостей, которые последовательно пересекаются друг с другом по прямым, то получим фигуру, называемую многогранным углом. Плоскости, образующие многогранный угол называются его гранями; прямые, по которым последовательно пересекаются грани называются ребрами многогранного угла. Минимальное количество граней многогранного угла равно трем.

Параллельные плоскости вырезают на ребрах многогранного угла, пропорциональные отрезки и образуют подобные многоугольники.

**Признаки параллельности прямой и плоскости.**

Если прямая, лежащая вне плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна этой плоскости.

Если прямая и плоскость перпендикулярны одной и той же прямой, то они параллельны.

**Признаки параллельности плоскостей.**

Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости, то эти плоскости параллельны.

Если две плоскости перпендикулярны одной и той же прямой, то они параллельны.

**Признаки перпендикулярности прямой и плоскости.**

Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости.

Если плоскость перпендикулярна одной из параллельных прямых, то она перпендикулярна и другой.

Прямая, пересекающая плоскость и не перпендикулярная ей, называется **наклонной** к плоскости.

**Теорема о трех перпендикулярах.** Прямая, лежащая в плоскости и перпендикулярная проекции наклонной к этой плоскости, перпендикулярна и самой наклонной.

**Признаки параллельности прямых в пространстве.**

Если две прямые перпендикулярны одной и той же плоскости, то они параллельны.

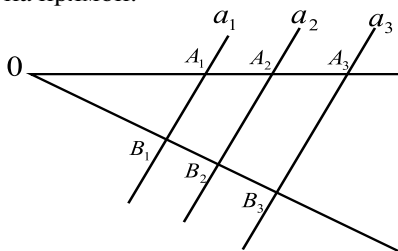
Если в одной из пересекающихся плоскостей лежит прямая, параллельная другой плоскости, то она параллельна линии пересечения плоскостей.



**Уравнение прямой на плоскости** в прямоугольной системе координат  $xOy$ :

$$ax + by + c = 0,$$

где  $a, b, c$  — постоянные числа,  $x$  и  $y$  — координаты переменной точки  $M(x, y)$  на прямой.



**Признаки параллельности прямых:**

$$\frac{|OA_1|}{|OB_1|} = \frac{|A_1A_2|}{|B_1B_2|} = \dots = \frac{|A_{n-1}A_n|}{|B_{n-1}B_n|}.$$

**Признак перпендикулярности плоскостей:** если плоскость проходит через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны.

**Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым.** Для любых двух скрещивающихся прямых существует единственный общий перпендикуляр.

**Многогранник** — это тело, граница которого состоит из кусков плоскостей (многоугольников). Эти многоугольники называются гранями, их стороны — ребрами, их вершины — вершинами многогранника. Отрезки, соединяющие две вершины и не лежащие на одной грани, называются диагоналями многогранника. Многогранник — выпуклый, если все его диагонали расположены внутри него.

**Куб** — объемная фигура с шестью равными гранями.

**Объем и площадь поверхности куба:**

$$V = a^3, S_{\text{полн}} = 6a^2.$$

**Призмой** называется многогранник, две грани которого (основания призмы) — равные многоугольники с соответственно параллельными сторонами, а остальные грани — параллелограммы. Отрезки, соединяющие соответствующие вершины, называются **боковыми ребрами**. **Высота призмы** — это любой перпендикуляр, опущенный из любой точки основания на плоскость другого

основания. В зависимости от формы многоугольника, лежащего в основании, призма может быть, соответственно треугольной, четырёхугольной, пятиугольной, шестиугольной и т. д. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к плоскости основания, то такая призма называется **прямой**; в противном случае это **наклонная призма**. Если в основании прямой призмы лежит правильный многоугольник, то такая призма также называется **правильной**. **Диагональ** призмы называется отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани.

**Площадь боковой поверхности прямой призмы:**

$$S_{\text{бок}} = P \cdot H,$$

где  $P$  — периметр основания.

**Параллелепипед** — это призма, основания которой параллелограммы. Таким образом, параллелепипед имеет шесть граней, и все они — параллелограммы. Противоположные грани попарно равны и параллельны. У параллелепипеда четыре диагонали; они все пересекаются в одной точке и делятся в ней пополам. Если четыре боковые грани параллелепипеда — прямоугольники, то он называется **прямым**. Прямой параллелепипед, у которого все шесть граней — прямоугольники, называется **прямоугольным**. Диагональ прямоугольного параллелепипеда  $d$  и его ребра  $a$ ,  $b$ ,  $c$  связаны соотношением  $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$ . Прямоугольный параллелепипед, все грани которого квадраты, называется **кубом**. Все ребра куба равны.

**Объем и площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда:**

$$V = a \cdot b \cdot c, S_{\text{полн}} = 2(ab + ac + bc).$$

**Пирамида** — это многогранник, у которого одна грань (основание пирамиды) является произвольным многоугольником, а остальные грани (боковые грани) — треугольники с общей вершиной, называемой вершиной пирамиды. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на ее основание, называется **высотой пирамиды**. В зависимости от формы многоугольника, лежащего в основании, пирамида может быть, соответственно, треугольной, четырёхугольной, пятиугольной, шестиугольной и т. д. Треугольная пирамида является тетраэдром, четырёхугольная — пятигранником и т. д. Пирамида называется **правильной**, если в основании лежит правильный многоугольник, а ее высота падает в центр основания. Все боковые ребра правильной пирамиды равны; все боковые грани — равнобедренные треугольники. Высота боковой грани называется апофемой правильной пирамиды.

Если провести сечение, параллельное основанию пирамиды, то тело, заключенное между этими плоскостями и боковой поверхностью, называется **усеченной пирамидой**. Параллельные грани называются основаниями; расстояние между ними — высотой. Усеченная пирамида называется правильной, если пирамида, из которой она была получена, — правильная. Все боковые грани правильной усеченной пирамиды — равные равнобоочные трапеции.

**Объем пирамиды:**

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{полн}} \cdot H,$$

где  $S_{\text{полн}}$  — площадь основания;

$H$  — высота.

**Площадь боковой поверхности правильной пирамиды:**

$$S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} P \cdot h,$$

где  $P$  — периметр основания;

$h$  — высота боковой грани (апофема правильной пирамиды).

**Объем усеченной пирамиды:**

$$V = \frac{1}{3} H (S + \sqrt{S \cdot S'} + S') = \frac{1}{3} HS (1 + \gamma + \gamma^2).$$

**Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды:**

$$S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} (P + P') \cdot h,$$

где  $P$  и  $P'$  — периметры оснований;

$h$  — высота боковой грани (апофема правильной усеченной пирамиды).

**Цилиндрическая поверхность** образуется при движении прямой, сохраняющей свое направление и пересекающей с заданной линией (кривой). Эта линия называется **направляющей**. Прямые, соответствующие различным положениям прямой при ее движении, называются **образующими** цилиндрической поверхности.

**Цилиндром** называется тело, ограниченное цилиндрической поверхностью с замкнутой направляющей и двумя параллельными плоскостями. Части этих плоскостей называются основаниями цилиндра. Расстояние между основаниями — высота цилиндра. Цилиндр прямой, если его образующие перпенди-

кулярны основанию; в противном случае цилиндр наклонный. Цилиндр называется круговым, если его основание — круг. Если цилиндр является одновременно и прямым, и круговым, то он называется круглым. Призма является частным случаем цилиндра.

**Объем, площади боковой и полной поверхностей цилиндра:**

$$V = \pi R^2 H, S_{\text{бок}} = 2\pi RH, S_{\text{повн}} = 2\pi RH + 2\pi R^2,$$

где  $R$  — радиус оснований;

$H$  — высота цилиндра.

**Цилиндрические сечения** боковой поверхности кругового цилиндра.

Сечения, параллельные основанию, — круги того же радиуса.

Сечения, параллельные образующим цилиндра, — пары параллельных прямых.

Сечения, которые не параллельны ни основанию, ни образующим, — эллипсы.

**Коническая поверхность** образуется при движении прямой, проходящей все время через неподвижную точку, и пересекающей за данную линию, называемую направляющей. Прямые, соответствующие различным положениям прямой при ее движении, называются образующими конической поверхности; точка — ее вершиной. Коническая поверхность состоит из двух частей: одна описывается лучом, другая — его продолжением. Обычно в качестве конической поверхности рассматривают одну из её частей.

**Конус** — это тело, ограниченное одной из частей конической поверхности с замкнутой направляющей и пересекающей коническую поверхность плоскостью, не проходящей через вершину. Часть этой плоскости, расположенной внутри конической поверхности, называется основанием конуса. Перпендикуляр, опущенный из вершины на основание, называется высотой конуса.

Пирамида является частным случаем конуса. Конус называется круговым, если его основанием является круг. Прямая, соединяющая вершину конуса с центром основания, называется осью конуса. Если высота кругового конуса совпадает с его осью, то такой конус называется круглым.

**Объем, площади боковой и полной поверхностей конуса:**

$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot H = \frac{1}{3} \pi r^2 H, \quad S_{\text{бок}} = \frac{1}{2} PL = \pi rL, \quad S_{\text{полн}} = \pi r(r + L),$$

где  $r$  — радиус;

$S_{\text{осн}}$  — площадь;

$P$  — длина окружности основания;

$L$  — длина образующей;

$H$  — высота конуса.

**Объем и площадь боковой поверхности усеченного конуса:**

$$V = \frac{1}{3} \pi h (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2), \quad S_{\text{бок}} = \pi (r_1 + r_2) l.$$

### **Конические сечения**

Сечения кругового конуса, параллельные его основанию, — круги.

Сечение, пересекающее только одну часть кругового конуса и не параллельное ни одной его образующей, — эллипс.

Сечение, пересекающее только одну часть кругового конуса и параллельное одной из его образующих, — парабола.

Сечение, пересекающее обе части кругового конуса, в общем случае является гиперболой, состоящей из двух ветвей. В частности, если это сечение проходит через ось конуса, то получаем пару пересекающихся прямых (образующих конус).

**Сферическая поверхность** — это геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от одной точки, которая называется **центром** сферической поверхности.

**Шар (сфера)** — это тело, ограниченное сферической поверхностью. Можно получить шар, вращая полукруг (или круг) вокруг диаметра. Все плоские сечения шара — круги. Наибольший круг лежит в сечении, проходящем через центр шара, и называется большим кругом. Его радиус равен радиусу шара. Любые два больших круга пересекаются по диаметру шара. Этот диаметр является и диаметром пересекающихся больших кругов. Через две точки сферической поверхности, расположенные на концах одного диаметра, можно провести бесчисленное множество больших кругов.

Объем шара в полтора раза меньше объема описанного вокруг него цилиндра, а поверхность шара в полтора раза меньше полной поверхности того же цилиндра.

**Уравнение сферы в прямоугольной системе координат:**

$$(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2 = R^2,$$

здесь  $x, y, z$  — координаты переменной точки на сфере;

$x_0, y_0, z_0$  — координаты центра;

$R$  — радиус сферы.

**Объем шара и площадь сферы:**

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3, \quad S = 4\pi R^2.$$

**Объем шарового сегмента и площадь сегментной поверхности:**

$$V = \frac{2}{3}\pi h^2(3R - h), \quad S = 2\pi Rh.$$

где  $h$  — высота шарового сегмента.

**Объем и площадь полной поверхности шарового сектора:**

$$V = \frac{2}{3}\pi R^2 h, \quad S_{\text{полн}} = 2\pi Rh + \pi R\sqrt{2Rh - h^2}.$$

где  $R$  — радиус шара;

$h$  — высота шарового сегмента.

**Объем и площадь полной поверхности шарового слоя:**

$$V = \frac{1}{6}\pi h^3 + \frac{1}{2}\pi h(r_1^2 + r_2^2), \quad S_{\text{полн}} = 2\pi Rh + \pi(r_1^2 + r_2^2).$$

где  $h$  — высота;

$r_1$  и  $r_2$  — радиусы оснований шарового слоя.

**Объем и площадь поверхности тора:**

$$V = 2\pi^2 r^2 R, \quad S = 4\pi^2 rR.$$

где  $r$  — радиус круга;

$R$  — расстояние от центра круга до оси вращения.

**Средняя кривизна поверхности  $S$  в точке  $A_0$ :**

$$H = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right).$$

**Части шара.** Часть шара (сферы), отсекаемая от него какой-либо плоскостью, называется **шаровым (сферическим) сегментом**. Круг называется основанием шарового сегмента. Отрезок перпендикуляра, проведенного из центра круга до пересечения со сфе-

рической поверхностью, называется **высотой шарового сегмента**. Часть сферы, заключенная между двумя параллельными плоскостями, пересекающими сферическую поверхность, называется шаровым слоем; кривая поверхность шарового слоя называется шаровым поясом (зоной). Расстояние между основаниями шарового пояса — его высота. Часть шара, ограниченная кривой поверхностью сферического сегмента и конической поверхностью, основанием которой служит основание сегмента, а вершиной — центр шара, называется шаровым сектором.

### *Симметрия*

**Зеркальная симметрия.** Геометрическая фигура называется симметричной относительно плоскости  $S$ , если для каждой точки  $E$  этой фигуры может быть найдена точка  $E'$  этой же фигуры, так что отрезок  $EE'$  перпендикулярен плоскости  $S$  и делится этой плоскостью пополам. Плоскость  $S$  называется плоскостью симметрии. Симметричные фигуры, предметы и тела не равны друг другу в узком смысле слова, они называются зеркально равными.

**Центральная симметрия.** Геометрическая фигура называется симметричной относительно центра  $C$ , если для каждой точки  $A$  этой фигуры может быть найдена точка  $E$  этой же фигуры, так что отрезок  $AE$  проходит через центр  $C$  и делится в этой точке пополам. Точка  $C$  в этом случае называется центром симметрии.

**Симметрия вращения.** Тело обладает симметрией вращения, если при повороте на угол  $360^\circ / n$  ( $n$  — целое число) вокруг некоторой прямой  $AB$  (оси симметрии) оно полностью совпадает со своим начальным положением. При  $n=2$  имеем осевую симметрию.

### **Примеры видов симметрии**

Шар (сфера) обладает и центральной, и зеркальной и симметрией вращения. Центром симметрии является центр шара; плоскостью симметрии является плоскость любого большого круга; ось симметрии — диаметр шара.

Круглый конус обладает осевой симметрией; ось симметрии — ось конуса.

Прямая призма обладает зеркальной симметрией. Плоскость симметрии параллельна ее основаниям и расположена на одинаковом расстоянии между ними.

### *Симметрия плоских фигур*

**Зеркально-осевая симметрия.** Если плоская фигура симметрична относительно плоскости (что возможно, если только плоская фигура перпендикулярна этой плоскости), то прямая, по которой эти плоскости пересекаются, является осью симметрии второго порядка данной фигуры. В этом случае фигура называется зеркально-симметричной.

**Центральная симметрия.** Если плоская фигура имеет ось симметрии второго порядка, перпендикулярную плоскости фигуры, то точка, в которой пересекаются прямая и плоскость фигуры, является центром симметрии.

### **Примеры симметрии плоских фигур**

Параллелограмм имеет только центральную симметрию. Его центр симметрии — точка пересечения диагоналей.

Равнобокая трапеция имеет только осевую симметрию. Ее ось симметрии — перпендикуляр, проведенный через середины оснований трапеции.

Ромб имеет и центральную, и осевую симметрию. Его ось симметрии — любая из его диагоналей; центр симметрии — точка их пересечения.

## ТРИГОНОМЕТРИЯ

**Градусная мера.** Здесь единицей измерения является градус — это поворот луча на  $1/360$  часть одного полного оборота. Таким образом, полный оборот луча равен  $360^\circ$ . Один градус состоит из 60 минут; одна минута, соответственно, из 60 секунд.

**Радианная мера.** Радиан есть центральный угол, у которого длина дуги и радиус равны. Итак, радианная мера измерения угла есть отношение длины дуги, проведенной произвольным радиусом и заключенной между сторонами этого угла, к радиусу дуги.

Следуя этой формуле, длину окружности  $C$  и ее радиус  $r$  можно выразить следующим образом.

Так, полный оборот, равный  $360^\circ$  в градусном измерении, соответствует 2 в радианном измерении. Откуда мы получаем значение одного радиана.



Таблица значений наиболее часто встречающихся углов в градусах и радианах:

Углы в градусах	360°	180°	90°	60°	45°	30°
Углы в радианах	2π	π	π/2	π/3	π/4	π/6

Тригонометрические функции острого угла есть отношения различных пар сторон прямоугольного треугольника (обозначим  $a$  — противолежащий катет,  $b$  — прилежащий катет,  $c$  — гипотенуза):

- 1) синус — отношение противолежащего катета к гипотенузе:  $\sin A = a / c$ ;
- 2) косинус — отношение прилежащего катета к гипотенузе:  $\cos A = b / c$ ;
- 3) тангенс — отношение противолежащего катета к прилежащему:  $\operatorname{tg} A = a / b$ ;
- 4) котангенс — отношение прилежащего катета к противолежащему:  $\operatorname{ctg} A = b / a$ ;
- 5) секанс — отношение гипотенузы к прилежащему катету:  $\operatorname{sec} A = c / b$ ;
- 6) косеканс — отношение гипотенузы к противолежащему катету:  $\operatorname{csc} A = c / a$ ;

Для некоторых углов можно записать точные значения их тригонометрических функций.

$\alpha$	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
	0	π/6	π/4	π/3	π/2	π	3π/2	2π
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞	0	∞	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	∞	0	∞

Углы  $0^\circ$  и  $90^\circ$ , строго говоря, не являются острыми в прямоугольном треугольнике, однако при расширении понятия тригонометрических функций эти углы также рассматриваются. Символ  $\infty$  в таблице означает, что абсолютное значение функции неограниченно возрастает, если угол приближается к указанному значению.

### *Основные тригонометрические тождества*

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2}(2n+1), n \in Z$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \quad \alpha \neq \pi n, n \in Z$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1, \quad \alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in Z$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \frac{\pi}{2}(2n+1), n \in Z$$

$$1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad \alpha \neq \pi n, n \in Z$$

### **Формулы приведения**

Эти формулы позволяют:

- 1) найти численные значения тригонометрических функций углов, больших чем  $90^\circ$ ;
- 2) выполнить преобразования, приводящие к более простым выражениям;
- 3) избавиться от отрицательных углов и углов, больших чем  $360^\circ$ .

	$-\alpha$	$90^\circ-\alpha$	$90^\circ+\alpha$	$180^\circ-\alpha$	$180^\circ+\alpha$	$270^\circ-\alpha$	$270^\circ+\alpha$	$360^\circ+\alpha$	$360^\circ-\alpha$
$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\sin\alpha$
$\cos\alpha$	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$
$\operatorname{tg}\alpha$	$-\operatorname{tg}\alpha$	$\operatorname{ctg}\alpha$	$-\operatorname{ctg}\alpha$	$-\operatorname{tg}\alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$	$\operatorname{ctg}\alpha$	$-\operatorname{ctg}\alpha$	$-\operatorname{tg}\alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$
$\operatorname{ctg}\alpha$	$-\operatorname{ctg}\alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$	$-\operatorname{tg}\alpha$	$-\operatorname{ctg}\alpha$	$\operatorname{ctg}\alpha$	$\operatorname{tg}\alpha$	$-\operatorname{tg}\alpha$	$-\operatorname{ctg}\alpha$	$\operatorname{ctg}\alpha$

### *Формулы сложения и вычитания*

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha\cos\beta - \sin\alpha\sin\beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha\cos\beta + \sin\alpha\sin\beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{1 - \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha - \beta) = \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{1 + \operatorname{tg}\alpha\operatorname{tg}\beta}$$

$$\operatorname{tg}^2\alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2\alpha} = \sec^2\alpha$$

$$\operatorname{ctg}^2\alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2\alpha} = \operatorname{cosec}^2\alpha$$

*Формулы двойных, тройных и половинных углов*

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\sin 3\alpha = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha = 3 \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha - \sin^3 \alpha$$

$$\cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha = \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha \cdot \sin^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} 3\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^3 \alpha - 3 \operatorname{ctg} \alpha}{3 \operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}$$

$$\sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$$

$$\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1 + \cos \alpha}{2}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

*Преобразование тригонометрических выражений в произведение*

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}$$

$$ctg\alpha \pm ctg\beta = \frac{\sin(\alpha \mp \beta)}{\sin\alpha \cdot \sin\beta}$$

$$\cos\alpha + \sin\alpha = \sqrt{2} \cdot \cos(45^\circ - \alpha)$$

$$\cos\alpha - \sin\alpha = \sqrt{2} \cdot \cos(45^\circ + \alpha)$$

$$tg\alpha + ctg\beta = \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos\alpha \cdot \sin\beta}$$

$$tg\alpha - ctg\beta = -\frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos\alpha \cdot \sin\beta}$$

$$1 + \sin\alpha = 2 \cos^2\left(45^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$1 - \sin\alpha = 2 \sin^2\left(45^\circ - \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$1 + tg\alpha \cdot tg\beta = \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos\alpha \cdot \cos\beta}$$

$$1 - tg\alpha \cdot tg\beta = \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\cos\alpha \cdot \cos\beta}$$

$$ctg\alpha \cdot ctg\beta + 1 = \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\sin\alpha \cdot \sin\beta}$$

$$ctg\alpha \cdot ctg\beta - 1 = \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\sin\alpha \cdot \sin\beta}$$

**Формулы преобразований произведения в сумму**

$$\sin\alpha \cdot \sin\beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$$

$$\cos\alpha \cdot \cos\beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$$

$$\sin\alpha \cdot \cos\beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)]$$

$$\sin\alpha = \frac{2tg\frac{\alpha}{2}}{1 + tg^2\frac{\alpha}{2}}$$

Следующие формулы называются универсальной подстановкой:

$$\begin{aligned}\cos 4\alpha &= \cos^4 \alpha - 6 \cos^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha + \sin^4 \alpha, \\ \sin 4\alpha &= 4 \cos^3 \alpha \cdot \sin \alpha - 4 \cos \alpha \cdot \sin^3 \alpha.\end{aligned}$$

**Обратные тригонометрические функции**

**Арксинусом (арккосинусом)**  $a$ ,  $a \in [-1, 1]$  называется угол  $a$ , удовлетворяющий следующим двум условиям:

- 1)  $a \in [-\pi / 2; \pi / 2]$  ( $a \in [0; \pi]$ );
- 2)  $\sin a = a \cdot (\cos a = a)$ .

**Арктангенсом (арккотангенсом)**  $a$ ,  $a \in R$ , называется угол  $a$ , удовлетворяющий следующим двум условиям:

- 1)  $a \in (-\pi/2; \pi/2)$  ( $a \in (0; \pi)$ );
- 2)  $\operatorname{tg} a = a \cdot (\operatorname{ctg} a = a)$ .

Тогда  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$ .

$$\sin(\arcsin x) = x, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\cos(\arccos x) = x, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} x) = x, \quad x \in R$$

$$\operatorname{ctg}(\operatorname{arcctg} x) = x, \quad x \in R$$

$$\sin(\arccos x) = \sqrt{1 - x^2}, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\cos(\arcsin x) = \sqrt{1 - x^2}, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\operatorname{tg}(\arcsin x) = x / \sqrt{1 - x^2}, \quad x \in (-1; 1)$$

$$\operatorname{tg}(\arccos x) = \sqrt{1 - x^2} / x, \quad x \in [-1; 0) \cup (0; 1]$$

$$\operatorname{ctg}(\arcsin x) = \sqrt{1 - x^2} / x, \quad x \in [-1; 0) \cup (0; 1]$$

$$\operatorname{ctg}(\arccos x) = x / \sqrt{1 - x^2}, \quad x \in (-1; 1)$$

$$\sin(\operatorname{arctg} x) = x / \sqrt{1 + x^2}, \quad x \in R$$

$$\cos(\operatorname{arctg} x) = 1 / \sqrt{1 + x^2}, \quad x \in R$$

$$\operatorname{ctg}(\operatorname{arctg} x) = 1 / x, \quad x \neq 0$$

$$\operatorname{tg}(\operatorname{arcctg} x) = 1 / x, \quad x \neq 0$$

$$\cos(\operatorname{arcctg} x) = x / \sqrt{1 + x^2}, \quad x \in R$$

$$\sin(\operatorname{arcctg} x) = 1 / \sqrt{1 + x^2}, \quad x \in R$$

$$\arcsin(-x) = -\arcsin x, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\arccos(-x) = \pi - \arccos x, \quad x \in [-1; 1]$$

$$\begin{aligned} \operatorname{arctg}(-x) &= -\operatorname{arctg}x, \quad x \in R \\ \operatorname{arctg}(-x) &= \pi - \operatorname{arctg}x, \quad x \in R \\ \operatorname{arcsin}(\sin x) &= x, \quad x \in [-\pi/2; \pi/2] \\ \operatorname{arctg}(\operatorname{tg}x) &= x, \quad x \in [-\pi/2; \pi/2] \\ \operatorname{arccos}(\cos x) &= x, \quad x \in [0; \pi] \\ \operatorname{arctg}(\operatorname{ctg}x) &= x, \quad x \in [0; \pi) \end{aligned}$$

$\Phi\text{-я}/a$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
$\operatorname{arcsin}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$	$-\frac{\pi}{6}$	$-\frac{\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{3}$
$\operatorname{arccos}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$

$\Phi\text{-я}/a$	$\sqrt{3}$	1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$\sqrt{3}$
$\operatorname{arctg}$	$\pi$	$\pi$	$\pi$	$-\pi$	$-\pi$	$-\pi$
$\operatorname{arctg}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$

### Тригонометрические уравнения

Решением простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg}x = a$ ,  $\operatorname{ctg}x = a$  является:

$$\sin x = a: x = (-1)^k \operatorname{arcsin} a + k\pi,$$

$$\cos x = a: x = \pm \operatorname{arccos} a + 2k\pi,$$

$$\operatorname{tg}x = a: x = \operatorname{arctg} a + k\pi,$$

$$\operatorname{ctg}x = a: x = \operatorname{arctg} a + k\pi.$$

где  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$  принадлежит множеству целых чисел; число  $a$  — множеству действительных чисел.

Уравнения  $\sin x = a$  и  $\cos x = a$  имеют решения при  $|a| \leq 1$ , т. е. для  $a \in [-1; 1]$ . Если же  $|a| > 1$ , то эти уравнения решений не имеют. Уравнения  $\operatorname{tg}x = a$  и  $\operatorname{ctg}x = a$  имеют решения для любого  $a$ .

ур-е/а	$a = -1$	$a = 0$	$a = 1$	$ a  < 1$	$ a  > 1$
$\sin x = a$	$x = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$	$x = k\pi$	$x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$	$x = (-1)^k \arcsin a + k\pi$	нет реш.
$\cos x = a$	$x = p + 2k\pi$	$x = \frac{\pi}{2} + k\pi$	$x = 2k\pi$	$x = \pm \arccos a + 2k\pi$	нет реш.
$\operatorname{tg} x = a$	$x = -\frac{\pi}{4} + k\pi$	$x = k\pi$	$x = \frac{\pi}{4} + k\pi$	$x = \operatorname{arctg} a + k\pi$	$\operatorname{arctg} a + k\pi$
$\operatorname{ctg} x = a$	$x = \frac{\pi}{4} + k\pi$	$x = \frac{\pi}{2} + k\pi$	$x = \frac{\pi}{4} + k\pi$	$x = \operatorname{arcc} \operatorname{ctg} a + k\pi$	$\operatorname{arcc} \operatorname{ctg} a + k\pi$

**Основные соотношения между элементами треугольника.**

Введем обозначения:

$a, b, c$  — стороны треугольника;

$A, B, C$  — углы;

$p = \frac{a+b+c}{2}$  — полупериметр;

$h$  — высота;

$S$  — площадь;

$R$  — радиус описанного круга;

$r$  — радиус вписанного круга.

**Теорема косинусов:**  $a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot \cos A$ .

**Теорема синусов:**

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R.$$

**Теорема тангенсов:**

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\operatorname{tg} \frac{A+B}{2}}{\operatorname{tg} \frac{A-B}{2}} = \frac{\operatorname{ctg} \frac{C}{2}}{\operatorname{tg} \frac{A-B}{2}}.$$



**Формулы площади, формула Герона:**

$$S = \frac{bc \cdot \sin A}{2} = \frac{b^2 \cdot \sin A \cdot \sin C}{2 \sin B} = \frac{h^2 \cdot \sin B}{\sin A \cdot \sin C};$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad - \text{формула Герона};$$

$$S = r^2 \cdot \operatorname{ctg} \frac{A}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{B}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{C}{2} = p^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{A}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{B}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{C}{2};$$

$$S = p(p-a) \cdot \operatorname{tg} \frac{A}{2}.$$

**Радиусы описанного и вписанного кругов:**

$$R = \frac{a}{2 \sin A} = \frac{abc}{4S} = \frac{p}{4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}};$$

$$r = \frac{S}{p} = (p-a) \cdot \operatorname{tg} \frac{A}{2} = \frac{a \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}}{\cos \frac{A}{2}} = 4R \cdot \sin \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}.$$

## ГРАФИКИ И ИХ ФУНКЦИИ

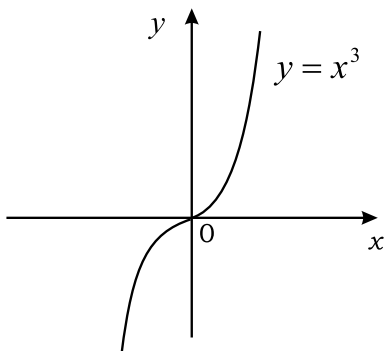
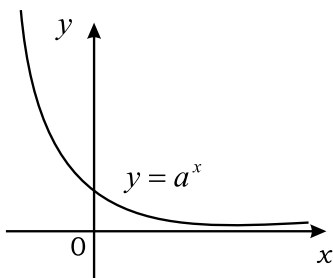
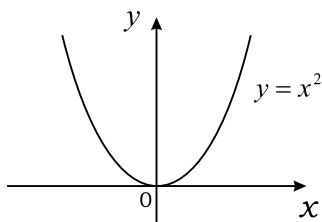
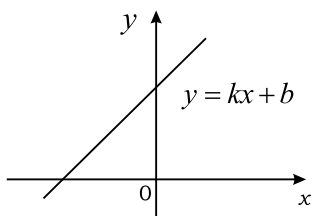
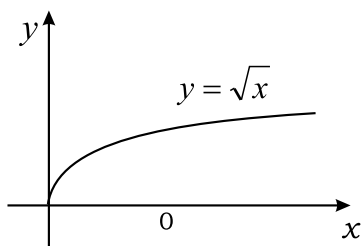
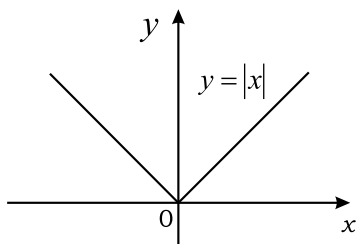
**Схема построения графика функции** состоит из следующих пунктов, в которых находят:

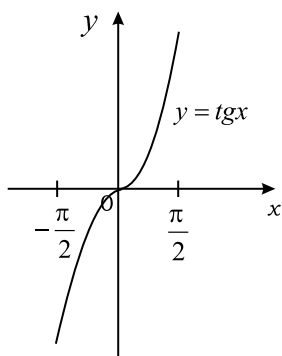
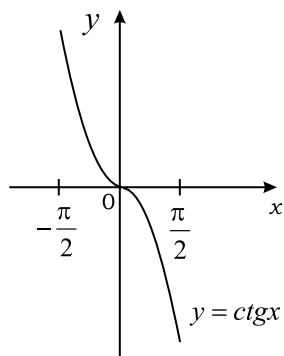
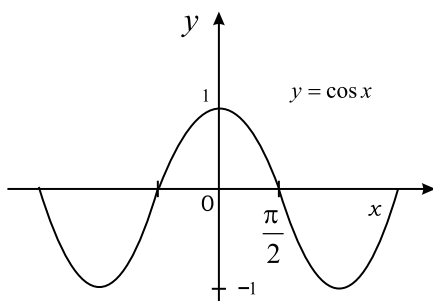
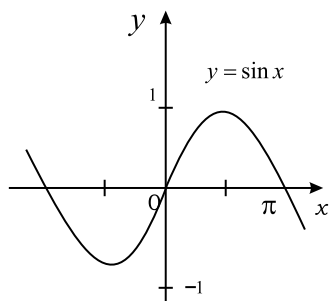
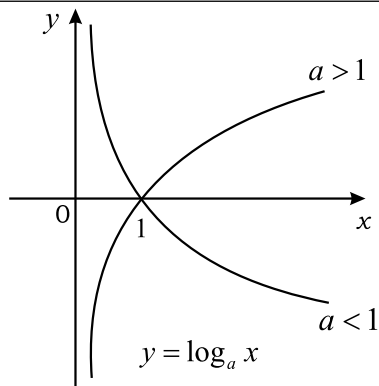
- 1) область определения функции, точки разрыва, точки пересечения с осями координат, оси и центры симметрии графика (четность, нечетность и периодичность функции);
- 2) точки максимума и минимума функции, участки возрастания и убывания функции;
- 3) точки перегиба функции, участки выпуклости и вогнутости графика функции;
- 3) координаты «опорных» точек графика функции, вычисляя значения самой функции, отвечающие всем найденным значениям.

Наносят на чертеж все найденные точки и, принимая во внимание все результаты исследования, вычерчивают график данной функции.

Пусть функция определена и непрерывна на конечном промежутке. Для нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции необходимо найти все максимумы (минимумы) функ-

ции на промежутке, выбрать из них наибольший (наименьший) и сравнить его со значениями функции в точках. Наибольшее (наименьшее) из этих чисел и будет наибольшим (наименьшим) значением функции на промежутке. При нахождении наибольшего или наименьшего значения функции может оказаться, что внутри промежутка производная существует во всех точках промежутка и ни в одной точке промежутка в нуль не обращается (т. е. критические точки функции отсутствуют). Это говорит о том, что в рассматриваемом промежутке функция возрастает или убывает и, следовательно, достигает своего наибольшего и наименьшего значения на концах промежутка.





# **ФИЗИКА**



# ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

**Механика** — это наука, которая занимается изучением различных движений тел. В переводе с греческого механика означает «машина, приспособление».

Задача механики — необходимость найти положение тела в определенный момент времени.

**Классическая ньютоновская механика** — это механика, которая изучает движение тел с скоростями много меньшими скорости света.

**Релятивистская механика** — это механика, которая изучает движение тел, у которых скорость соизмерима со скоростью света.

**Квантовая механика** — это механика, которая изучает движение любых объектов, она полностью отрицает классическую механику.

Механика включает в себя следующие разделы:

- кинематика;
- динамика;
- статика.

**Кинематика** занимается изучением движения тел без причин возникновения этого движения.

**Динамика** занимается изучением движения тел с учетом причин возникновения этого движения.

**Статика** занимается изучением условий равновесия жидких, твердых, газообразных тел.

**Тело** — это такая система, которая состоит из многочисленного числа молекул или атомов, с условием что размеры этой системы во много раз больше межмолекулярных расстояний.

**Радиус-вектор** — это положение материальной точки в пространстве относительно начала координат и обозначается  $r(t)$ .

**Правило сложения векторов:**

- необходимо соединить начала двух векторов, и на этих векторах достроить параллелограмм, у которого диагональ равна сумме векторов;
- переноса с концом первого вектора, и дорисовать вектор, который соединяет начало первого и конец второго векторов.

**Проекция суммы и разности векторов:**

- проекция суммы векторов на ось координат будет равна алгебраической сумме проекций векторов, которые мы складываем;
- проекция разности векторов на ось координат будет равна алгебраической разности проекций этих векторов.

**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ**

**Кинематика** — это один из разделов механики, который изучает движение тел без выяснения причин этого движения.

**Механическое движение** — это движение, при котором происходит изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени, например, движение небесных тел, движение живых существ.

**Система отсчета** — это система координат, которая определяет механическое движение тела в любой момент времени. Тело отсчета — это тело, по отношению, к которому рассматривается движение.

Всякому телу присущи такие свойства, как форма, размер, могут быть способность к деформированию и другое. Тела, которые не обладают такими свойствами, считаются абстрактными, например материальная точка.

**Материальная точка** — это абстрактное тело, которое имеет очень маленькую массу и размер по сравнению с расстоянием до других тел.

Любое тело можно принять за материальную точку, пренебрегая его размерами.

**Траектория движения** — линия, по которой происходит движение точки тела.

**Перемещение** — это отрезок прямой, имеющий направление, соединяет начальное положение тела с его последующим положением и определяется формулой:

$$s = \Delta r = r - r_0.$$

**Пройденный путь** — это длина траектории, которую тело пройдет за время  $t$ , от начальной точки до конечной.

В кинематике рассматривается равномерное или поступательное движение, вращательное движение, равноускоренное движение.

**Равномерное движение** — это такое движение твердого тела, при котором все части тела движутся одинаково, имеют равные скорости и ускорения.

**Вращательное движение** — это такое движение твердого тела, при котором все точки тела движутся по окружностям вокруг прямой, центры которых лежат на этой прямой, т. е. оси вращения.

**Равноускоренное движение** — это такое движение, при котором вектор ускорения не изменяется ни по модулю, ни направлению.

Например, движение камня, брошенного под некоторым углом к горизонту.

Перемещение является векторной величиной, а путь — скалярной величиной.

**Скорость  $v$**  — это физическая величина, которая определяется отношением пройденного пути к отрезку времени, за который был пройден этот путь.

**Ускорение** — это физическая величина, которая определяется пределом отношения небольшого изменения скорости к небольшому промежутку времени, в течение которого происходило изменение скорости. Обычно в физике и математике ускорение делится на касательное (тангенсальное) и нормальное.

Касательное ускорение ориентирует, насколько быстро будет изменяться скорость тела по модулю.

Нормальное ускорение ориентирует, насколько быстро скорость тела будет изменяться по направлению.

## РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Наиболее простым видом механического движения является равномерное движение.

**Равномерное движение** — это движение, которое происходит по прямой линии с постоянной по модулю и направлению скоростью, при котором тело за одинаковые интервалы времени проходит одинаковые пути. К примеру, если ехать в поезде и прислушаться к стуку колес, возможно заметить то, что удары слышны через равные интервалы времени.

Другим примером может служить падение капель дождя, в стакане с газированной водой заметно, как пузырьки всплывают равномерно и многие другие примеры.

В равномерном прямолинейном движении перемещение обозначают как  $s$ .

Условие, которое выполняется при равномерном прямолинейном движении: при движении тела по прямой в одном направлении модуль его перемещения равен будет пути, т. е.  $|s| = s$ .

Понятие скорости вводится для того, чтобы определить перемещение тела за некоторый отрезок времени, т.к. необходимо знать перемещение за единичное время.



**Скорость равномерного движения** — это скорость, которая характеризуется как векторная величина, равная отношению перемещения тела к некоторому отрезку времени, за которое совершалось это перемещение. Данная скорость совпадает по направлению с направлением перемещения и записывается формулой:

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

Из определения равномерного движения известно, что за одинаковые отрезки времени тело делает одинаковые перемещения, скорость подобного движения будет величиной постоянной.

Единицей скорости в Международной системе единиц будет 1 м/с (метр в секунду); это означает, что за 1 с тело совершает перемещение величиной в 1 м.

Из определения скорости определяется значение перемещения:

$$\vec{s} = \vec{v}t.$$

Для того чтобы описать равномерное движение, необходимо:

- координатную ось  $OX$  расположить так, чтобы ее направление совпадало с направлением движения;
- чтобы вектор перемещения и вектор скорости были направлены параллельно координатной оси  $OX$ , что означает, что можно перемещение и скорость проектировать, а значит, их проекции можно рассматривать как алгебраические величины.

Величина проекции перемещения  $\Delta S$  определяется следующей формулой:

$$\Delta S = x_2 - x_1.$$

Данная величина бывает и положительной, и отрицательной в зависимости от направления, в котором перемещалось тело.

Закон движения при равномерном прямолинейном движении записывается линейным математическим уравнением:

$$x(t) = x_0 + vt.$$

В данном уравнении  $v = \text{Const}$  — скорость, с которой движется тело,  $x_0$  — координата точки, где тело находилось в момент времени  $t = 0$ .

Кинематический закон равномерного движения показывает формулу для координаты движущегося тела в определенный момент времени.

## ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ

**Вращательное движение** — это движение тела, при котором точки описывают окружности, размещенные в параллельных плоскостях, причем центры всех окружностей располагаются на одной прямой, которая обычно определяется как ось вращения.

Вращательное движение представляет траекторию в виде кривой линии, а скорость в каждой точке кривой линии направлена по касательной.

Кинематика вращательного движения характеризуется:

- угловой скоростью и обозначается  $\omega$ ;
- угловым ускорением и обозначается  $\varepsilon$ .

**Угловая скорость** — это скорость вращательного движения, которая определяется отношением угла поворота радиуса, соединяющего движущееся тело с центром окружности, к времени, за которое был совершен поворот и записывается формулой:

$$\omega = \frac{\varphi}{t},$$

где  $\omega$  — угол поворота радиуса;

$t$  — время поворота.

Единицу измерения угла поворота принято считать радианом, но не запрещается выражать его и в градусах. Размерность радиана:

$$1 \text{ рад} = \frac{180^\circ}{\pi} = 57^\circ 18',$$

$$2\pi \text{ рад} = 360^\circ,$$

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ рад}.$$

Угловая скорость является векторной величиной, где его угловой вектор скорости направлен в том же направлении, что и поступательное движение правого винта (правило буравчика), где происходит движение по окружности.

Если вращательное движение совпадает с вращением рукоятки буравчика, то поступательное движение буравчика будет указывать на направление угловой скорости и углового ускорения, т.к. они сонаправлены.

**Физический смысл угловой скорости при вращательном движении:** угловая скорость будет равна углу поворота радиуса за единицу времени.

В Международной системе единиц угловая скорость имеет размерность — рад/с (радиан в секунду).

**Связь между угловой и линейной скоростями:** так как линейная скорость выражается следующей формулой

$$v = \frac{S}{t},$$

а во вращательном движении траектория определена формулой  $l = r\varphi$ , где  $l$  является длиной траектории, т. е.  $l = S$ , то получаем:  $v = \omega r$ .

Скорость во вращательном движении можно также выразить числом оборотов в единицу времени. Через число оборотов легко выразить угловую скорость, которая будет определяться формулой:

$$\omega = 2\pi n.$$

Число оборотов есть частота обращения, а величина обратная частоте есть период обращения и определяется формулой:

$$T = \frac{1}{n} = \frac{2\pi}{\omega}.$$

Рассмотрим ускорение во вращательном движении: центростремительное ускорение и угловое ускорение.

**Центростремительное ускорение** — это такое ускорение, которое образуется при движении тела по окружности и направлено к центру по радиусу окружности. Центростремительное ускорение равно отношению квадрата скорости к радиусу окружности и записывается формулой:

$$a_{ц} = \frac{v^2}{R}.$$

Также центростремительное ускорение выражается в виде произведения линейной и угловой скоростей и записывается формулой:

$$a_{ц} = \omega^2 R, \text{ т.к. } \omega = \frac{v}{R}.$$

**Угловое ускорение** — это ускорение, которое определяется отношением изменения угловой скорости ко времени, за которое произошло изменение этой скорости и записывается в виде формулы:

$$\vec{\varepsilon} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{t},$$

где  $\Delta \vec{\omega}$  — изменение угловой скорости;

$t$  — время, за которое произошло изменение угловой скорости.

Физический смысл углового ускорения: при вращательном движении угловое ускорение будет определяться как изменение угловой скорости за единицу времени.

Единицей углового ускорения в международной системе единиц является рад/с (радиан на секунду).

С изменением угловой скорости происходит изменение частоты вращения. Частота вращения характеризуется отношением числа оборотов ко времени и записывается в виде формулы:

$$\nu = \frac{n}{t}.$$

Средняя частота вращения определяется соотношением:

$$\nu_{cp} = \frac{\nu_0 + \nu}{2},$$

$\nu_0$  и  $\nu$  являются соответственно начальной и конечной частотой.

Угловое ускорение имеет взаимосвязь с углом поворота. Эта связь определяется следующей формулой:

$$\varphi = \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2}.$$

## РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

**Равноускоренное движение** — это такое движение, у которого ускорение является постоянным по модулю и направлению, т. е.  $a = Const$ .

Равноускоренное движение не всегда является прямолинейным, например движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Ускорение является векторной величиной, которая характеризует отношение изменения скорости тела к некоторому отрезку времени, в течение которого это изменение произошло.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}.$$

Единицей ускорения в Международной системе единиц является метр в секунду за секунду ( $\text{м/с}^2$ ).

Равноускоренное движение представляет собой сумму двух движений: прямолинейного равноускоренного движения, кото-

рое направлено вдоль оси  $OY$ , и равномерного прямолинейного движения под углом  $90^\circ$  вдоль оси  $OX$ .

Скорость при равноускоренном прямолинейном движении выражается формулой:

$$v = v_0 + at,$$

где  $v_0$  — начальная скорость;

$a$  — ускорение.

Перемещение тела при равномерно ускоренном движении на интервале времени от  $0$  до  $t$  выражается в виде:

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

**Закон равноускоренного движения** выражает координату тела в некоторый интервал времени и записывается следующей формулой:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}.$$

Определение перемещения запишем через заданные значения начальной и конечной скоростей и ускорение:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}.$$

Формула для конечной скорости, если известны начальная скорость, ускорение и перемещение:

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}.$$

При условии когда начальная скорость равна нулю, формулы будут иметь вид:

$$s = \frac{v^2}{2a}; v = \sqrt{2as}.$$

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ДИНАМИКИ

**Динамика** — это один из разделов механики, который изучает закономерности движения тел с учетом их взаимодействия с другими телами.

Динамику можно разделить на две части:

- динамику материальной точки;
- динамику твердого тела.

**Инерция** — это явление, при котором тела сохраняют состояние покоя или равномерное прямолинейное движение при отсутствии внешних воздействий.

**Инерциальные системы отсчета** — это такие системы отсчета, при которых выполняются условия инерции тел, то есть относительно которых тело будет двигаться прямолинейно и равномерно, если внешние воздействия будут компенсированы.

**Основная задача динамики** — это задача установить законы движения, а также определить силы, которые действуют при этом движении.

**Сила  $F$**  — это векторная величина, которая характеризует взаимодействие тел, в результате которого они могут изменять состояние движения, а иногда даже приводит к деформации.

В Международной системе единиц (в системе СИ) единицей измерения силы является ньютон и обозначается (Н).

**Взаимодействие** — это изменение движения тел при каком-либо воздействии друг на друга.

При взаимодействии определенных тел отношение ускорений, полученных ими, будет являться величиной постоянной и записывается:

$$\frac{|\vec{a}_1|}{|\vec{a}_2|} = Const.$$

**Инертность** — это свойство тел, которое состоит в том, что чтобы изменить скорость тела, необходимо некоторое время; чем это время больше, тем инертнее тело.

**Масса  $m$**  — это физическая величина, которая характеризует инертность тела, а также способность приобретать ускорение при взаимодействии с другими телами.

## ЗАКОНЫ НЬЮТОНА

**Первый закон Ньютона:** существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела.

**Второй закон Ньютона:** ускорение, сообщаемое телу, равно отношению действующей на тело силы к массе тела, которое имеет такое же направление, что и сила.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Принцип независимости действия сил: если на какую-либо материальную точку действуют несколько сил, это означает, что каждая из этих сил сообщает точке такое же ускорение, какое и реально действующие силы.

Второй закон Ньютона является уравнением движения.

**Третий закон Ньютона:** тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению вдоль одной прямой.

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}.$$

## СИЛЫ УПРУГОСТИ, ТРЕНИЯ, ГРАВИТАЦИИ

**Деформация тел** — это процесс изменения взаиморасположения молекул какой-либо среды, которое в дальнейшем приводит к видоизменению формы и размеров тела.

Типы деформаций: растяжение, сжатие, изгиб, сдвиг, кручение.

Виды деформаций:

**упругая деформация** — это деформация, которая после действия силы, вызвавшей ее, полностью исчезает, при этом тело снова приобретает прежние размеры и форму;

**пластическая деформация** — это деформация, которая после действия силы, вызвавшей ее, не исчезает, а приводит к изменению прежних своих размеров и форм, то есть произошло необратимое изменение в структуре твердого тела.

Величины для упругих деформаций (сжатие-растяжение):

**абсолютное удлинение** ( $\Delta l$ ) — это есть величина, которая показывает изменение длины, которое происходит под действием внешней силы;

**относительное удлинение** ( $\epsilon$ ) — это величина, которая характеризует, какую часть от длины недеформированного тела составляет изменение длины тела при деформации, которая определяется

отношением абсолютного удлинения к длине в недеформированном состоянии и записывается:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}.$$

**Причина деформации** — это движение.

**Сила упругости** — это сила, которая возникает при упругих деформациях и действует только в процессе деформации.

**Закон Гука:** сила упругости, которая возникает при упругой деформации, прямо пропорциональна деформации тела, взятой со знаком «минус», и записывается формулой:

$$F_{\text{упр}} = -kx,$$

где  $k$  — жесткость тела или коэффициент упругости.

**Коэффициент жесткости** — это физическая величина, которая является характеристикой свойств упругих тел.

Жесткость тела, имеющего цилиндрическую форму, определяется формулой:

$$k = \frac{S}{l_0} E,$$

где  $S$  — это площадь поперечного сечения;

$l_0$  — это начальная длина;

$E$  — модуль упругости или модуль Юнга, который является характеристикой упругих свойств тела.

**Силы трения.**

**Силы трения** — это такие силы, которые возникнут при соприкосновении тел, действующие вдоль соприкасающихся поверхностей, препятствующие их относительному перемещению.

**Виды трения:**

- 1) сухое трение:
  - а) трение покоя;
  - б) трение скольжения;
  - в) трение качения;
- 2) жидкое (вязкое) трение.

**Сухое трение** — это трение, возникающее между поверхностями двух твердых тел.

**Трение покоя** — это трение, возникающее при отсутствии относительного движения соприкасающихся поверхностей.



Формула для вычисления силы трения покоя:

$$F_{mp} = \mu \cdot F_N,$$

где  $\mu$  — это коэффициент трения покоя;

$F_N$  — это сила реакции опоры.

**Трение скольжения** — это трение, возникающее в процессе скольжения одной поверхности по другой.

**Трение качения** — это трение, возникающее между опорой и катящимся по ней телом.

**Сила трения качения** — это сила, которая необходима для равномерного прямолинейного качения тела по горизонтальной плоскости.

**Закон Кулона:** модуль силы трения качения пропорционален коэффициенту трения качения, модулю силы реакции опоры и обратно пропорционален радиусу катящегося тела, и записывается формулой:

$$F_{mp,k} = \mu_k \cdot \frac{N}{R},$$

где  $F_{mp,k}$  — сила трения качения;

$\mu_k$  — коэффициент трения качения;

$N$  — сила давления катящегося тела на опору;

$R$  — радиус катящегося тела.

**Момент трения** — это физическая величина, которую создает пара сил, приложенных к катящемуся телу:

$$M_{mp} = \mu_k N R.$$

**Жидкое (вязкое) трение** — это трение, возникающее между поверхностью твердого тела и жидкой (газообразной) средой, где движется твердое тело.

**Гравитационное взаимодействие** — это самое слабое взаимодействие, которое характеризуется своей универсальностью, это взаимодействие присуще всем материальным объектам.

**Гравитационная масса** — это физическая величина, которая характеризует способность тела участвовать в гравитационном взаимодействии; эта характеристика определяет гравитационные свойства.

**Закон всемирного тяготения:** две материальные частицы или материальные точки притягиваются друг к другу с силой, которая определяется отношением их масс к квадрату расстояния между ними и записывается формулой:

$$F_{12} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}.$$

**Гравитационная постоянная** — это коэффициент пропорциональности, который имеет следующее значение:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}.$$

Физический смысл гравитационной постоянной: гравитационная постоянная представляет численное значение силы, с которой притягиваются два тела друг к другу, с массами равными по 1 кг, расположенными на расстоянии 1 м друг от друга.

Формула для гравитационного взаимодействия тела с Землей:

$$F = G \frac{M_3 \cdot m}{(R_3 + h)^2},$$

где  $M_3$  и  $R_3$  — масса и радиус соответственно;

$h$  — высота тела над поверхностью Земли;

$m$  — масса исследуемого тела.

**Гравитационное поле (поле тяготения)** — это поле, где осуществляется тяготение между телами; гравитационное поле является одной из форм материи.

**Векторная характеристика гравитационного поля** — это направленность поля, которая определяется отношением силы тяготения, которая действует на материальную точку, к величине ее массы, и записывается в виде формулы:

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}.$$

## ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Вращательным движением тела вокруг фиксированной оси называют движение, при котором произвольная точка тела, кроме тех, что лежат на оси вращения, движется по окружности в плоскости, перпендикулярной оси вращения, с центром, лежащим на этой оси.

**Равноускоренное вращательное движение** — это движение по окружности, при котором угловая скорость тела за каждые равные отрезки времени изменяется на одно и то же значение.

**Угловое ускорение** — это физическая величина, которая характеризует быстроту изменения угловой скорости тела, которая равна первой производной от угловой скорости по времени:

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}.$$

При равноускоренном вращении ( $\varepsilon = \text{Const}$ ), если  $t_0 = 0$ :

$$\begin{aligned}\omega &= \omega_0 + \varepsilon t, \\ \varphi &= \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\varepsilon t^2}{2};\end{aligned}$$

$\omega > 0$  — тело вращается против часовой стрелки;  $\omega < 0$  — тело вращается по часовой стрелке;  $\varepsilon > 0$  — тело разгоняется при вращении против часовой стрелки.

Скорость тела при равноускоренном вращении меняется не только по направлению, но и по модулю.

**Нормальное ускорение** — ускорение, которое характеризует изменение скорости по направлению, которое направлено по радиусу к центру окружности перпендикулярно касательной.

**Тангенциальное ускорение** — ускорение, которое характеризует изменение модуля скорости, направленное по касательной.

Модуль тангенциального ускорения определяется отношением изменения модуля скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло, т. е.

$$a_\tau = \frac{dv}{dt} = \frac{Rd\omega}{dt} = R\varepsilon.$$

Модуль полного ускорения точки, которое направлено по секущей в сторону вогнутости траектории, определяется с помощью теоремы Пифагора:

$$a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}.$$

Силу, действующую на тело при равноускоренном вращении, можно представить в виде суммы двух составляющих: тангенциальной и нормальной, т. е.  $F_\tau = ma_\tau$  и  $F_n = ma_n$  соответственно.

**Линия действия силы** — линия, вдоль которой происходит действие силы.

**Плечо силы** — это расстояние от оси вращения до линии действия силы.

**Момент силы относительно оси** — это скалярная величина, которая является характеристикой вращательного действия силы, равная произведению модуля силы, действующей на твердое тело, на плечо силы этой силы относительно данной оси:

$$M = Fd.$$

Момент силы, которая вызывает вращение тела вокруг данной оси по часовой стрелке, является отрицательным, а момент силы, вращающей тело против часовой стрелки, — положительным.

Суммарный момент сил:

$$M = \sum_{i=1}^n M_i.$$

**Момент инерции тела относительно оси** — это физическая величина, которая является мерой инертности тела во вращательном движении вокруг этой оси, равна сумме произведений масс всех частиц тела на квадраты их расстояний.

$$I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2.$$

**Теорема Штейнера:** момент инерции тела относительно произвольной оси равен сумме моментов инерции этого тела относительно оси, параллельной оси и проходящей через центр инерции, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями.

## ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

**Импульс** — это физическая величина, которая является характеристикой движущегося тела, которая равна произведению массы тела на его скорость:

$$\vec{p} = m\vec{v}.$$

**Импульс силы** — это физическая величина, равная произведению силы, которая действует на тело, на время, которое действует эта сила.

**Система тел** — это такая система, которая содержит группу тел как единое целое.

**Внутренние силы** — это силы, которые возникают в процессе взаимодействия тел системы.

**Внешние силы** — это такие силы, которые действуют на тела данной системы, но не входят в нее.

**Замкнутая система тел** — это система, где происходит взаимодействие тел между собой и не взаимодействующих с телами, не входящими в эту систему; внешние силы не действуют на замкнутую систему тел.

**Центр масс** — это точка, которая является характеристикой распределения масс в системе или в теле.

Координаты центра масс определяются следующими формулами:

$$x_c = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2},$$

$$y_c = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2}{m_1 + m_2},$$

где  $x_1, x_2, y_1, y_2$  — это есть координаты тела.

Совершенно замкнутых систем не существует. Однако замкнутой системой можно назвать систему, которая имеет следующие свойства:

- равнодействующая всех внешних сил, которые оказывают действие на тела системы, равна нулю;
- внешние силы имеют малое значение по сравнению с внутренними, с условием что действие внешних сил не оказывает влияния на изменение тел системы.

**Закон сохранения импульса:** геометрическая сумма всех импульсов, входящих в замкнутую систему, является величиной постоянной при любых взаимодействиях.

Если  $\sum_{i=1}^{N_i} \vec{F}_{\text{внеш}} = 0 \Rightarrow \vec{p} = \text{Const}$ , где  $\vec{p} = m\vec{v}$ .

В проекциях закон сохранения импульса будет представлен в трех уравнениях:

$$\frac{d}{dt} \sum_{i=1}^N m_i v_{ix} = 0; \quad \frac{d}{dt} \sum_{i=1}^N m_i v_{iy} = 0; \quad \frac{d}{dt} \sum_{i=1}^N m_i v_{iz} = 0.$$

## ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

**Энергия** — это единая количественная мера всех видов движения.

**Энергия** — это скалярная величина.

Виды энергии:

- 1) механическая;
  - а) потенциальная;
  - б) кинетическая;

- 2) тепловая (внутренняя) электрическая;
- 3) магнитная;
- 4) световая;
- 5) атомная.

**Полная механическая энергия** — это энергия, равная сумме кинетической и потенциальной энергий:

$$E = E_K + E_{II}.$$

**Кинетическая энергия** — это энергия тела, возникающая вследствие своего движения, определяется формулой:

$$E_K = \frac{mv^2}{2}.$$

Теорема о кинетической энергии: изменение кинетической энергии тела за определенный отрезок времени будет равно работе, совершенной некоторой силой, которая действует на тело, за такой же отрезок времени:

$$A = E_K - E_{K0} = \Delta E_K.$$

**Потенциальная энергия** — это энергия тела, возникающая вследствие взаимодействия с другими телами и их положения в силовом поле.

**Потенциальная энергия системы** — это энергия, равная сумме внешней и внутренней энергии системы.

**Внешняя потенциальная энергия системы** — это энергия, возникающая под действием внешних потенциальных сил, приложенных со стороны тел, не входящих в эту систему.

**Внутренняя потенциальная энергия системы** — это энергия, образованная силами взаимодействия между телами системы внутри нее.

Закон сохранения полной механической энергии: в замкнутой системе, в которой действуют консервативные силы (силы тяжести и силы упругости), энергия сохраняется, т. е.  $E_{\text{мех}} = \text{Const}$ .

Закон сохранения и превращения энергии: энергия не может просто возникнуть и просто исчезнуть, она лишь может превращаться из одного вида в другой в эквивалентных количествах.

## СТАТИКА. УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ

**Статика** — это один из разделов механики, который изучает условия равновесия тел при воздействии каких-либо сил.

**Равновесие механической системы** — это такое равновесие, при котором в системе, на которую действуют силы, все точки покоятся.

Условия равновесия твердого тела с закрепленной осью:

- 1) равнодействующая (сумма) всех сил, которые действуют на тело, равна нулю, т. е.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0;$$

- 2) сумма моментов всех внешних сил относительно любой геометрической линии равна нулю, т. е.

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 + \dots = 0.$$

### **Виды равновесий**

**Устойчивое равновесие** — это такой вид равновесий, при котором тело обладает минимумом потенциальной энергии по сравнению со значениями в ближайших точках, т. е. если возникают отклонения от равновесного положения, то силы или моменты сил возвращают тело в исходное положение.

**Неустойчивое равновесие** — это такой вид равновесий, при котором тело обладает максимумом потенциальной энергии по сравнению со значениями в ближайших точках, т. е. при возникающих отклонениях от положения силы или моменты сил удаляют тело от исходного положения.

**Безразличное положение** — это такой вид равновесия, при котором тело остается в положении равновесия при различных отклонениях от положения.

## **ГИДРОСТАТИКА. ЗАКОН АРХИМЕДА**

**Гидростатика** — это частный случай гидроаэромеханики, где изучается равновесие жидкостей и газов, т. е. их скорость равна нулю.

### **Виды жидкостей**

**Несжимаемая жидкость** — это жидкость или газ, где зависимость плотности от давления не имеет никакого значения.

**Сжимаемая жидкость** — это газ, где зависимость плотности от давления имеет большое значение.

**Идеальная жидкость** — это жидкость, где нет внутреннего трения.

**Вязкая жидкость** — это жидкость, где присутствует внутреннее трение.

**Баротропная жидкость** — это жидкость, где плотность имеет зависимость только от давления.

**Давление** — это физическая величина, которая характеризует силу, перпендикулярную поверхности, и ее действие на каждую единицу этой поверхности:

$$p = \frac{\vec{F}_{\text{давл}}}{S}.$$

В Международной системе СИ единица давления — это паскаль (Па).

**Гидростатическое давление** — это давление, которое создается жидкостью, которая при воздействии силы тяжести, остается в равновесии.

Гидростатическое давление определяется следующей формулой:

$$P_{\text{гид}} = \rho gh$$

где  $h$  — высота жидкости;

$\rho$  — плотность жидкости.

Давление жидкости на высоте  $h$  определяется формулой:

$$P = P_0 + \rho gh,$$

где  $P_0$  — атмосферное давление.

**Закон Архимеда:** выталкивающая сила, которая действует на тело, погруженное в жидкость или газ, равна весу жидкости в объеме погруженного тела, эта сила направлена вверх и приложена к центру тяжести вытесненного объема жидкости или газа.

$$F_A = \rho_{\text{вжс}} g V_{\text{вжс}},$$

где  $\rho_{\text{вжс}}$  — плотность вытесненной жидкости или газа;

$V_{\text{вжс}}$  — объем вытесненной жидкости или газа.

#### **Агрегатные состояния вещества**

**Фазовый переход, или превращение** — это переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. При этом фазовый переход первого рода имеет скачкообразное изменение внутренней энергии и плотности, это связано с выделением или поглощением теплоты фазового перехода, а фазовый переход второго рода не обнаруживает скачкообразное изменение внутренней энергии



и плотности, теплота фазового перехода равна нулю, при этом переходе скачкообразно меняются теплоемкость и термодинамические коэффициенты, которые являются характеристиками относительного изменения объема системы.

**Жидкость** — это тела, которые имеют определенный объем, но не имеют упругости формы.

**Поверхностное натяжение** — это свойство, обусловленное силами притяжения между молекулами.

**Сила поверхностного натяжения** — это сила, действующая вдоль поверхности жидкости перпендикулярно линии, которая ограничивает эту поверхность.

**Коэффициент поверхностного натяжения** — это физическая величина, определяемая отношением модуля силы поверхностного натяжения, которая оказывает воздействие на границу поверхностного слоя длиной, к этой длине:

$$\sigma = \frac{F}{l}.$$

**Смачивание** — это процесс, появляющийся на границе соприкосновения жидкостей с твердыми телами, другими жидкостями и газами, которое определено взаимодействием молекул на границе контактирующих сред. Капиллярные явления — это процессы, определенные поверхностным натяжением и совершающиеся в тонких узких трубках, т. е. (капиллярах).

Высота подъема или опускания жидкости в капилляре обратно пропорциональна радиусу капилляра и плотности жидкости, определяется:

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g r}.$$

**Парообразование** — это переход вещества из жидкого состояния в газообразное.

Существуют два типа парообразования:

- испарение;
- кипение.

**Испарение** — это явление перехода вещества из жидкого состояния в газообразное, совершающееся со свободной поверхности жидкости при любой температуре.

**Пар (газ)** — это совокупность молекул, которые вылетают из жидкости.

Факторы, от которых зависит испарение:

- 1) если температура повышается, то скорость испарения увеличивается;
- 2) если создавшийся пар сдувается потоком воздуха или откачивается, то скорость испарения возрастает;
- 3) если площадь свободной поверхности жидкости больше данного объема, то испарение происходит быстрее.

Теплота испарения или парообразования — это количество теплоты, которую нужно сообщить жидкости при данной температуре и давлении, чтобы перевести ее в пар той же температуры и при том же давлении.

**Кипение** — это интенсивное испарение жидкости, совершающееся не только с ее свободной поверхности, но и во всем объеме жидкости внутри образующихся при этом пузырьков пара.

Кипение жидкости начинается при такой температуре, когда выполняется условие:

$$p_n \geq p_0 + \rho gh + \frac{2\sigma}{r}.$$

где  $p_n$  — это упругость насыщенного пара внутри пузырька пара;

$p_0$  — внешнее давление;

$\rho gh$  — это гидростатическое давление вышележащих слоев жидкости;

$r$  — радиус пузырька пара;

$\sigma$  — поверхностное натяжение жидкости;

$\rho$  — ее плотность.

**Теплота испарения (теплота парообразования)** — это количество теплоты, которое нужно сообщить веществу, с тем чтобы перевести его из жидкого состояния в газообразное.

**Удельная теплота парообразования** — это количество теплоты, которое необходимо для превращения вещества единичной массы из жидкого состояния в пар при температуре кипения.

**Конденсация** — это переход вещества вследствие его охлаждения или сжатия из газообразного состояния в жидкое или твердое.

**Разбавленный раствор** — это смесь нескольких веществ, в которой одно из веществ является преобладающим, а остальные являются малыми примесями.

**Явление осмоса** — это проникновение растворителя в раствор через пористую перегородку, плотную для растворенного вещества и отделяющую раствор от чистой жидкости.

**Сверхтекучесть** — это процесс практически полного отсутствия вязкости, обнаруженного у жидкого гелия.

Твердые тела бывают двух типов:

- кристаллические;
- аморфные.

**Кристаллы** — это твердые тела, обладающие правильным периодическим расположением собирающих их частиц.

Типы кристаллов:

- 1) металлы, в которых валентные электроны оставляют атомы, делаются коллективизированными, образуя электронный газ в металлах;
- 2) ионные кристаллы, которые характеризуются ионной связью между правильно чередующимися в узлах кристаллической решетки положительными и отрицательными ионами;
- 3) валентные кристаллы, характеризуются гомеополярной связью;
- 4) молекулярные кристаллы в узлах кристаллической решетки которых находятся молекулы.
- 5) кристаллы с водородными связями — это формирование связи, которое происходит так, что атом водорода передает свой электрон одному из атомов молекулы; водородная связь создается в основном за счет ионного взаимодействия с образующимся ионом водорода.

**Тепловое расширение** — это изменение линейных размеров и объемов тел, которые возникают за счет нагревания.

**Теплопроводность** — это вид теплообмена, который в результате приводит к выравниванию температур различных частей тела, в процессе которого происходит передача энергии от более нагретых частей к менее нагретым.

Коэффициент электронной теплопроводности для металлов, когда происходит классическое приближение идеального электронного газа:

$$K = \frac{1}{2} k n_0 \overline{\lambda u}.$$

где  $\lambda$  — постоянная Больцмана;

$n_0$  — число электронов в единице объема металла;

$k$  и  $u$  — средняя длина свободного пробега и скорость теплового движения электронов.

**Теплота плавления** — это количество теплоты, необходимое для вещества, чтобы перевести его из твердого кристаллического состояния в жидкое.

**Кристаллизация** — это явление перехода вещества из жидкого состояния в твердое кристаллическое.

**Кристаллизация** — процесс, обратный плавлению, который происходит при постоянной температуре, равной температуре плавления.

**Адсорбция** — это концентрирование одного из веществ, совершающееся в смежном слое у поверхности раздела двух фаз. Десорбция — это явление, обратное адсорбции, абсорбция характеризуется как объемное поглощение вещества.

**Жидкие кристаллы** — это состояние отдельных органических веществ, которые находятся в процессе перехода из жидкого состояния в твердое кристаллическое не сразу, а через промежуточные состояния, которым свойственны свойства как жидкостей, так и кристаллов.

**Аморфные вещества** — это вещества, не имеющие в конденсированном состоянии кристаллическое строение, но обладающие упругостью формы.

**Структурное стеклование** — это перевод аморфного вещества из жидкого состояния в твердое, если осуществляется изменение температуры или давления.

**Размягчение** — это обратный стеклованию процесс.

**Полимеры** — это вещества, молекулы которых построены из большого числа повторяющихся групп.

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

**Молекулярная физика** — это один из разделов физики, который изучает физические свойства тел в различных агрегатных состояниях, а также их молекулярное строение, силы взаимодействия

между частицами, из которых состоят тела, и характер теплового движения этих частиц.

**Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)** — это раздел молекулярной физики, где объясняется строение и свойства тел за счет движения и взаимодействия частиц, из которых состоят эти тела.

**Три положения молекулярно-кинетической теории:**

- все тела состоят из частиц, таких как атомы, молекулы, ионы;
- частицы из которых состоят тела, имеют хаотическое (беспорядочное) движение;
- взаимодействие тел друг с другом происходит силами притяжения и отталкивания.

**Молекула** — это самая наименьшая частица вещества, которая имеет все его химические свойства.

**Атом** — это самая наименьшая частица химического элемента. Молекула состоит из равного количества положительно и отрицательно заряженных частиц, поэтому она электрически нейтральна.

Молекула состоит из атомов, которые соединены химическими связями.

**Макромолекула** — это такая молекула, которая имеет тысячи повторяющихся групп атомов.

**Относительная атомная или молекулярная масса** — это величина, которая равна отношению массы молекулы (атома) к  $1/12$  массы атома изотопа углерода:

$$M_r = \frac{m_0}{\frac{1}{12} m_{0c}},$$

где  $m$  — масса молекулы (атома),

$m$  — масса изотопа углерода  $C^{12}$ .

**Количество вещества** — это такая величина, которая характеризует число структурных элементов, из которых состоит система. Структурные элементы — это атомы, молекулы, ионы и другие частицы.

Количество вещества определяется формулой:

$$\nu = \frac{N}{N_A},$$

где  $N$  — это число частиц в системе;

$N_A$  — это число Авогадро.

**Число Авогадро** (постоянная Авогадро) — это число структурных элементов, содержащихся в одном моле вещества:

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

В Международной системе единиц единицей количества вещества является моль.

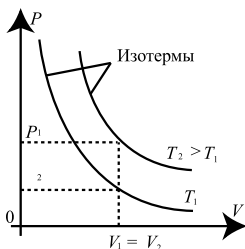
**Молярная масса** — это величина, которая равна отношению массы однородного вещества к количеству вещества:

$$\mu = \frac{m}{\nu}.$$

В Международной системе единиц единицей молярной массы является килограмм на моль (кг/моль).

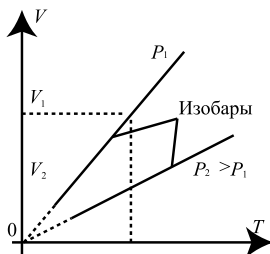
**Изотермический процесс** — это такой процесс, при котором происходит изменение состояния термодинамической системы, если температура не меняется.

**Изотерма** — это линия на диаграмме состояния, которая является гиперболой, показывает процесс изменения состояния термодинамической системы.



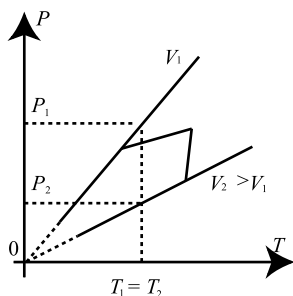
**Изобарный процесс** — это процесс, при котором происходит изменение состояния термодинамической системы, если давление не меняется.

**Изобара** — это линия на диаграмме состояния, которая показывает изменения состояния термодинамической системы при изобарном процессе.



**Изохорный процесс** — это процесс, при котором происходит изменение состояния термодинамической системы, если объем не меняется.

**Изохора** — это линия на диаграмме состояния, которая показывает изменения состояния термодинамической системы при изохорном процессе.



**Смесь идеальных газов** — совокупность нескольких различного характера газов, которые при рассматриваемых условиях не вступают друг с другом в химические реакции.

**Парциальное давление** — это такое давление газа, которое является одним из составляющих газовой смеси, которое он бы оказывал, если бы при той же температуре один занимал объем, равный объему смеси.

### ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

**Основное уравнение молекулярно-кинетической теории** — это уравнение, которое взаимосвязывает между собой макропараметры: давление идеального газа и число молекул в единице объема, а также микропараметры: массу молекулы и среднее значение квадрата скорости движения молекулы:

$$p = \frac{1}{3} n_0 m_0 \bar{v}_2,$$

где  $\bar{v}$  — средняя квадратичная скорость.

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i^2}.$$

Другие записи основного молекулярно-кинетического уравнения:

$$p = \frac{2}{3} E_k,$$

где  $E_k$  — суммарная кинетическая энергия.

$$E_k = \sum_{i=1}^n \frac{m_i u_i^2}{2},$$

где  $m_i$  — масса  $i$ -ой молекулы,

$u_i$  — скорость  $i$ -ой молекулы.

$$pV = \frac{1}{3} M v^2,$$

где  $M$  — масса газа,  $M = nm_0$ ,  $n = n_0 V$

$$p = \frac{1}{3} \rho v^2,$$

где  $\rho$  — плотность газа,  $\rho = n_0 m$ .

Средняя квадратичная скорость определяется, как:

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n n_i^2}.$$

**Закон распределения молекул по скоростям Максвелла:** стационарное распределение молекул однородного одноатомного идеального газа по скоростям в условиях термодинамического равновесия и отсутствия внешнего силового поля устанавливается в результате взаимных столкновений между молекулами при их хаотическом тепловом движении:

$$dn_u = n \left( \frac{m_0}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{m_0 u^2}{2kT}} 4\pi u^2 du,$$

где  $u = \sqrt{u_x^2 + u_y^2 + u_z^2}$  — значение скорости;

$m$  — масса молекулы;

$k$  — постоянная Больцмана;

$T$  — абсолютная температура;

$dn$  — число молекул из общего их числа.

**Постоянная Больцмана  $k$**  — это одна из фундаментальных физических величин, имеющая числовое значение  $k = 1,38 \times 10^{-23}$  Дж/К.



Функция распределения молекул по скоростям является функцией распределения Максвелла, которая указывает долю молекул со скоростями, лежащими в единичном интервале около значения скорости:

**Средняя длина свободного пробега** — это расстояние, которое в среднем проходит молекула до столкновения с другой молекулой:

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{n_0 \sigma},$$

где  $\sigma = \pi d^2$  — это газокинетическое поперечное сечение соударения;

$d$  — диаметр молекулы.

Когда молекулы находятся в беспорядочном движении и соударяются, между ними совершаются непрерывные изменения скоростей, следовательно, и изменение энергий молекул газа. Если плотность температуры газа или скорости упорядоченного движения отдельных слоев газа является неоднородной, то возникает упорядоченное движение, которое преобразовывает эти неоднородности, — явление переноса. К нему относятся: явления теплопроводности, внутреннего трения и диффузии.

## ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

**Закон Авогадро:** при одинаковой температуре и давлении в объемах одинаковой величины содержится равное количество молекул. Согласно закону 1 кмоль идеального газа при нормальных условиях имеет объем равный 22,4136 м<sup>3</sup>.

**Закон Бойля—Мариотта** — основной закон, описывающий изотермический процесс для идеального газа: при постоянной температуре для какой либо массы газа объем газа обратно пропорционален его давлению, т. е.  $pV = Const$ .

**Закон Гей-Люссака:** объем идеального газа меняется линейно с течением температуры, если давление не изменяется:

$$V_t = V_0(1 + \alpha_V t),$$

где  $V$  — объем при температуре 0°C;

$V_0$  — объем при температуре  $t$ ;

$\alpha_V$  — температурный коэффициент температурного расширения, если  $p = Const$ ,  $\alpha_V = \frac{1}{273,15} K^{-1}$ .

Другая форма записи закона Гей-Люссака, если использовать абсолютную температуру:

$$\frac{V}{T} = \text{Const}, \text{ при } p = \text{Const},$$

т. е. отношение объема к термодинамической температуре постоянно, если давление газа остается постоянным.

**Закон Шарля:** если объем остается постоянным, то давление идеального газа меняется линейно с изменением температуры:  $p_t = p_0(1 + \beta t)$ , где  $\beta t$  и  $p_0$  — давление газа при температурах  $t$  и  $0^\circ\text{C}$  соответственно,  $\beta$  — температурный коэффициент давления, равный  $1/273,15 \text{ K}^{-1}$ . Температурный коэффициент давления характеризует относительное увеличение давления идеального газа при нагревании его на  $1 \text{ K}$ .

Другая форма записи закон Шарля:

$$\frac{p}{T} = \text{Const},$$

т. е. если объем газа не меняется, то для идеального газа отношение давления газа к термодинамической температуре постоянно.

**Закон Дальтона:** давление смеси, идеальных газов, которые химически не взаимодействуют, равно сумме их парциальных давлений:

$$p = \sum_{i=1}^n p_i.$$

## УРАВНЕНИЕ МЕНДЕЛЕЕВА—КЛАПЕЙРОНА

Это уравнение состояния идеального газа, т. е. функциональная зависимость среди трех основных параметров термодинамической системы:

$$pV = \frac{M}{\mu} RT,$$

где  $p$  — давление газа;

$V$  — объем газа;

$M$  — масса газа;

$\mu$  — молярная масса;

$T$  — абсолютная температура,

$R$  — универсальная газовая постоянная.

Отношение массы газа к молярной массе, т. е.  $M/\mu$ , является числом молей газа или количеством вещества.

**Универсальная газовая постоянная** — это универсальная физическая константа, численно равная работе расширения одного моля идеального газа в изобарном процессе при увеличении температуры на 1 К.

Универсальность газовой постоянной вытекает из закона Авогадро:

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}.$$

## ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

**Термодинамика** — это раздел физики, где изучаются общие качества макроскопических систем, имеющих состояние термодинамического равновесия, а также процессы перехода между этими состояниями.

В основе термодинамики лежат принципы, которые являются сочетанием данных из проделанных экспериментов, которые выполняются независимо от природы тел, из которых состоит данная система, и принимаются без доказательства как аксиомы. В термодинамике устанавливаются закономерности и связи между физическими величинами, измеренными опытным путем в макроскопических системах.

**Термодинамическая система** — это система, которая включает в себя совокупность макроскопических тел, взаимодействующих между собой и с другими телами. Такая система состоит из множества частиц (атомов, молекул), основными характеристиками этой системы являются давление, плотность, концентрация и другие величины.

**Макропараметры (параметры состояния)** — это физические величины, которые характеризуют макроскопические состояния термодинамических систем.

**Термодинамическое равновесие** — это состояние термодинамической системы, в течение которого параметры состояния не изменяются во времени.

**Уравнение состояния** — уравнение функциональной зависимости между тремя основополагающими параметрами со-

стояния термодинамической системы: объемом  $V$ , давлением  $p$  и температурой  $T$ .

**Внутренняя энергия** — это энергия физической системы, которая имеет зависимость только от ее внутреннего состояния. Внутренняя энергия формируется из энергии теплового движения атомов, молекул или других частиц и энергии межмолекулярных и внутриатомных движений и взаимодействий.

Внутренняя энергия одноатомного идеального газа равна кинетической энергии теплового движения атомов, т. е.  $U = \nu RT$ , где  $\nu$  — количество вещества.

Изменение внутренней энергии равно:

$$\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T,$$

где  $\Delta T$  — изменение температуры газа.

Внутренняя энергия идеального газа:

$$U = M \left( \int_0^T c_v dT + \nu_0 \right),$$

где  $c_v$  — удельная теплоемкость газа в изохорном процессе;

$\nu_0$  — внутренняя энергия единицы массы газа при  $T = 0\text{К}$ .

**Энтальпия (теплосодержание)** — это функция состояния термодинамической системы, которая равна сумме ее внутренней энергии и произведению давления на объем системы, т. е.  $H = U + pV$ .

Энтальпия идеального газа имеет формулу:

$$H = \int_0^T C_p dT + H_0,$$

где  $C_p$  — теплоемкость газа в изобарном процессе;

$H_0 = U_0$  — энтальпия газа при  $T = 0\text{К}$ .

Для одноатомных газов формула примет вид:

$$H = C_p T + H_0.$$

**Количество теплоты** — это энергия, которая передается системе внешними телами в процессе теплообмена. Количество теплоты передается только от более нагретого тела к менее нагретому, в процессе чего не происходит переноса вещества и не совершается работа.

Если тело поглощает энергию, то  $Q > 0$ ; если отдает энергию, то  $Q < 0$ .

В Международной системе единиц единица количества теплоты — джоуль (дж).

Иногда для измерения количества теплоты используется внесистемная единица — калория. 1 кал равна количеству теплоты, которое надо сообщить 1 г воды (при давлении 760 мм рт. ст.) для нагревания на 1 К. 1 кал = 4,1868 Дж.

**Уравнение теплового баланса:**

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0.$$

В замкнутой системе энергия не меняется, т. е.  $\Delta U = 0$ .

**Первый закон термодинамики:** при переходе из одного состояния в другое изменение внутренней энергии термодинамической системы будет равно сумме количества теплоты переданного системе, и работе, совершенной над системой, т. е.

$$\Delta U = Q + A'.$$

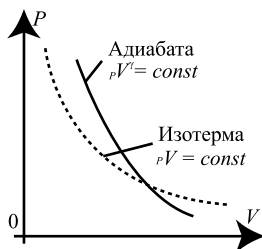
Если система совершает работу  $A = -A'$  над внешними телами, то  $Q = \Delta U + A$ , т. е. количество теплоты, переданное системе, тратится на изменение ее внутренней энергии и работу системы против внешних сил.

**Первое начало термодинамики** — это есть частный случай закона сохранения энергии.

Для элементарного изменения состояния первый закон термодинамики имеет вид:  $\delta Q = dU + \delta A$  или  $CdT = dU + \delta A$ , где  $C$  — теплоемкость системы.

**Адиабатный процесс** — это такой термодинамический процесс, в котором отсутствует теплообмен между рассматриваемой системой и внешней средой, в течении этого процесса изменение внутренней энергии термодинамической системы происходит за счет совершения системой работы.

**Адиабата** — это линия на термодинамической диаграмме состояния, которая показывает равновесный адиабатный процесс.



Уравнение адиабаты идеального газа имеет вид:  $pV^\gamma = \text{Const}$ , где  $\gamma$  — показатель адиабаты;

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{c_p}{c_v}.$$

**Политропный процесс** — это термодинамический процесс, для которого удельная теплоемкость газа не меняется.

Показатель политропы:

$$r = \frac{c - c_p}{c - c_v}.$$

**Обратимый термодинамический процесс** — процесс, допускающий возможность возвращения системы в первоначальное состояние без того, чтобы в окружающей среде остались какие-либо изменения.

**Необратимый процесс** — это термодинамический процесс перехода термодинамической системы из одного состояния в другое, который протекает самопроизвольно только в одном направлении. Систему, производящую этот процесс, нельзя вернуть в исходное состояние через те же самые промежуточные состояния без каких-либо изменений во внешней среде. Необратимые процессы включают в себя все реальные процессы.

## ТЕПЛОЕМКОСТЬ

**Классическая теория теплоемкости:** молярные теплоемкости газов при постоянном объеме и при постоянном давлении не зависят от их химического состава и температуры.

Изменение энергии определяется:

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T,$$

где  $i$  — это степени свобода молекул;

$\Delta T$  — это изменение температуры.

$Q = \Delta U$ , если работа расширения газа равна нулю.

**Теплоемкость тела** — это физическая величина, определяемая отношением количества теплоты, поглощенной телом при нагревании, к изменению его температуры:

$$C_T = \frac{Q}{\Delta T}, \text{ т.е.}$$

$$C_T = \frac{Q}{(T_2 - T_1)}.$$

**Физический смысл теплоемкости тела:** теплоемкость тела равна количеству теплоты, поглощенному телом при нагревании или выделенному при его охлаждении на 1 К.

**Теплоемкость тела** — это произведение удельной теплоемкости вещества, из которого оно изготовлено, и массы этого тела:  $C = cm$ .

**Удельная теплоемкость** — это способность разных веществ к поглощению теплоты при их нагревании.

Удельная теплоемкость вещества определяется отношением количества теплоты, полученной им при нагревании, к массе вещества и изменению его температуры, если  $\Delta T = T_2 - T_1$ :

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \text{ или } c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}.$$

**Молярная теплоемкость** — это физическая величина, равная отношению количества теплоты, поглощенного веществом при нагревании или выделенного при охлаждении, к количеству молей нем и изменению температуры:  $c_v = \frac{Q}{\nu\Delta T}$ .

**Физический смысл молярной теплоемкости:** молярная теплоемкость вещества, определяемая количеством теплоты, которое поглощается при нагревании или выделяется при охлаждении 1 моля вещества на 1 К.

Следовательно, молярную теплоемкость можно определить другим способом:

$$C_v = \frac{i}{2} R,$$

что говорит о том, что молярная теплоемкость не зависит от его химического состава и температуры.

**Уравнение Роберта Майера:** молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении равна сумме молярной теплоемкости этого газа при постоянном объеме и молярной газовой постоянной:

$$C_p = C_v + R.$$

**Закон Дюлонга и Пти:** молярная теплоемкость всех теплоемкостей должна быть одинакова и равна утроенной универсальной газовой постоянной:

$$C_v = 3R, \text{ т.е. } C_v = 3 \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 24,93 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}.$$

## УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ, ПЛАВЛЕНИЯ

**Удельная теплота парообразования** — это физическая величина, определяемая отношением количества теплоты, нужного для превращения жидкости в пар, к температуре кипения этой жидкости:

$$r = \frac{Q}{m}.$$

Физический смысл удельной теплоты парообразования: удельная теплота парообразования равна количеству теплоты, поглощаемому единицей массы жидкости при превращении ее в пар в процессе кипения.

Удельная теплота парообразования какой-либо жидкости равна ее удельной теплоте конденсации.

Количество теплоты, если известна удельная теплота парообразования, которое поглотит эта жидкость при полном превращении ее в пар в процессе кипения:  $Q = mr$ .

**Удельная теплота плавления** — это физическая величина, определяемая отношением количества теплоты, поглощенного кристаллическим телом в процессе его плавления, к массе этого тела:

$$\lambda = \frac{Q}{m}.$$

Физический смысл удельной теплоты парообразования: удельная теплота плавления равна количеству теплоты, нужному для плавления единицы массы кристаллического тела при его температуре плавления.

Количество теплоты, если известна удельная теплота плавления, которое необходимо для того, чтобы расплавить некоторую массу:  $Q = m\lambda$ .

## КПД. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

**Коэффициент полезного действия (КПД)** — это характеристика результативности системы в отношении преобразования или передачи энергии, который определяется отношением полезно использованной энергии к суммарной энергии, полученной системой.



$$\eta = \frac{E_{\text{пол.}}}{E_{\text{сум.}}}$$

КПД — величина безразмерная, обычно ее выражают в процентах:

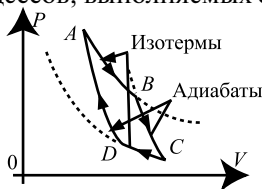
$$\eta = \frac{E_{\text{пол.}}}{E_{\text{сум.}}} \cdot 100\%$$

Коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя определяется по формуле:

$$\eta = \frac{A}{Q},$$

где  $A = Q_1 - Q_2$ , КПД теплового двигателя всегда меньше 1.

**Цикл Карно** — это обратимый круговой газовый процесс, который состоит из последовательно стоящих двух изотермических и двух адиабатных процессов, выполняемых с рабочим телом.



Круговой цикл, включающий в себя две изотермы и две адиабаты, соответствует максимальному КПД.

Французский инженер Сади Карно в 1824 г. вывел формулу максимального КПД идеального теплового двигателя, где рабочее тело — это идеальный газ, цикл которого состоял из двух изотерм и двух адиабат, т. е. цикл Карно. Цикл Карно — реальный рабочий цикл теплового двигателя, свершающего работу за счет теплоты, подводимой рабочему телу в изотермическом процессе.

Формула КПД цикла Карно, т. е. максимального КПД теплового двигателя имеет вид:

$$\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%,$$

где  $T_1$  — абсолютная температура нагревателя;

$T_2$  — абсолютная температура холодильника.

**Тепловые двигатели** — это конструкции, в которых тепловая энергия превращается в механическую.

Тепловые двигатели многообразны как по конструкции, так и по назначению. К ним относятся паровые машины, паровые турбины, двигатели внутреннего сгорания, реактивные двигатели.

Однако, несмотря на многообразие, в принципе действия различных тепловых двигателей есть общие черты. Основные компоненты каждого теплового двигателя:

- 1) нагреватель;
- 2) рабочее тело;
- 3) холодильник.

Нагреватель выделяет тепловую энергию, при этом нагревает рабочее тело, которое находится в рабочей камере двигателя. Рабочим телом может быть пар или газ. Приняв количество теплоты, газ расширяется, т.к. его давление больше внешнего давления, и двигает поршень, производя положительную работу. При этом его давление падает, а объем увеличивается. Если сжимать газ, проходя те же состояния, но в обратном направлении, то совершим ту же по абсолютному значению, но отрицательную работу. В итоге вся работа за цикл будет равна нулю. Для того чтобы работа теплового двигателя была отлична от нуля, работа сжатия газа должна быть меньше работы расширения. Чтобы работа сжатия стала меньше работы расширения, необходимо, чтобы процесс сжатия проходил при меньшей температуре, для этого рабочее тело нужно охладить, поэтому в конструкцию теплового двигателя входит холодильник.

Холодильнику рабочее тело отдает при соприкосновении с ним количество теплоты.

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИКИ

**Электростатика** — это раздел физики, где изучаются свойства и взаимодействия неподвижных относительно инерциальной системы отсчета электрически заряженных тел или частиц, которые имеют электрический заряд.

**Электрический заряд** — это физическая величина, характеризующая свойство тел или частиц входить в электромагнитные взаимодействия и определяющая значения сил и энергий при этих взаимодействиях. В Международной системе единиц единицей измерения электрического заряда является кулон (Кл).

Различают два вида электрических зарядов:

- 1) положительные;
- 2) отрицательные.

Тело является электрически нейтральным, если суммарный заряд отрицательно заряженных частиц, входящих в состав тела, равен суммарному заряду положительно заряженных частиц.

Стабильными носителями электрических зарядов являются элементарные частицы и античастицы.

Носители положительного заряда — протон и позитрон, а отрицательного — электрон и антипротон.

Полный электрический заряд системы равен алгебраической сумме зарядов тел, входящих в систему, т. е.:

$$q = \sum_{i=1}^n q_i.$$

**Закон сохранения заряда:** в замкнутой, электрически изолированной, системе полный электрический заряд остается неизменным, какие бы процессы ни происходили внутри системы.

**Изолированная система** — это система, в которую из внешней среды через ее границы не проникают электрически заряженные частицы либо какие-нибудь тела.

**Закон сохранения заряда** — это следствие сохранения числа частиц, совершается перераспределение частиц в пространстве.

**Проводники** — это тела, имеющие электрические заряды, которые могут свободно перемещаться на значительные расстояния.

Примеры проводников: металлы в твердом и жидком состояниях, ионизированные газы, растворы электролитов.

**Диэлектрики** — это тела, имеющие заряды, которые не могут перемещаться от одной части тела к другой, т. е. связанные заряды.

Примеры диэлектриков: кварц, янтарь, эбонит, газы в нормальных условиях.

**Электризация** — это такой процесс, вследствие которого тела приобретают способность принимать участие в электромагнитном взаимодействии, т. е. приобретают электрический заряд.

**Электризация тел** — это такой процесс перераспределения электрических зарядов, находящихся в телах, в результате которого заряды тел становятся противоположных знаков.

**Виды электризации:**

- 1) электризация за счет электропроводности. Когда два металлических тела соприкасаются, одно заряженное и другое нейтральное, то происходит переход некоторого числа свободных электронов с заряженного тела на нейтральное, если заряд тела был отрицательным, и наоборот, если заряд тела положителен. В итоге этого в первом случае, нейтральное тело получит отрицательный заряд, во втором — положительный;
- 2) электризация трением. В результате соприкосновения при трении некоторых нейтральных тел электроны передаются от одного тела к другому. Электризация трением есть причина возникновения статического электричества, разряды которого можно заметить, например, если расчесывать волосы пластмассовой расческой или снимая с себя синтетические рубашку или свитер;
- 3) электризация через влияние возникает, если заряженное тело поднести к концу нейтрального металлического стержня, при этом в нем случается нарушение равномерного распределения положительных и отрицательных зарядов. Их распределение происходит своеобразным образом: в одной части стержня возникает избыточный отрицательный заряд, а в другой — положительный. Такие заряды называются индуцированными, возникновение которых объясняется движением свободных электронов в металле под действием электрического поля поднесенного к нему заряженного тела.

**Точечный заряд** — это заряженное тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

**Точечный заряд** — это материальная точка, которая имеет электрический заряд.

Заряженные тела взаимодействуют друг с другом следующим образом: разноименно заряженные притягиваются, одноименно заряженные отталкиваются.

**Закон Кулона:** сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в вакууме прямо пропорциональна произведению величин зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2},$$

$k$  — это коэффициент пропорциональности равный:

$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ , где  $\epsilon_0$  — это электрическая постоянная.

$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ Кл}^2/\text{Н} \times \text{м}^2$ , тогда  $k = 9 \times 10^9 \text{ Н} \times \text{м}^2/\text{Кл}^2$ .

**Главное свойство электрического поля** — это то, что электрическое поле оказывает влияние на электрические заряды с некоторой силой. Электрическое поле является частным случаем электромагнитного поля.

**Электростатическое поле** — это электрическое поле неподвижных зарядов. Напряженность электрического поля — векторная величина, характеризующая электрическое поле в данной точке. Напряженность поля в данной точке определяется отношением силы, действующей на точечный заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0},$$

**Напряженность** — это силовая характеристика электрического поля; она позволяет рассчитывать силу, действующую на этот заряд:  $F = qE$ .

В Международной системе единиц единицей измерения напряженности является вольт на метр

**Линии напряженности** — это воображаемые линии, необходимые для использования графического изображения электрического поля. Линии напряженности проводят так, чтобы касательные к ним в каждой точке пространства совпадали по направлению с вектором напряженности поля в данной точке.

Принцип суперпозиции полей: напряженность поля от нескольких источников равна векторной сумме напряженностей полей каждого из них.

**Электрический диполь** — это совокупность двух равных по модулю разноименных точечных зарядов ( $+q$  и  $-q$ ), располагающихся на некотором расстоянии друг от друга.

**Дипольный (электрический) момент** — это векторная физическая величина, являющаяся основной характеристикой диполя.

В Международной системе единиц единицей измерения дипольного момента является кулон-метр (Кл $\times$ м).

**Виды диэлектриков:**

- 1) полярные, в состав которых входят молекулы, у которых центры распределения положительных и отрицательных зарядов не совпадают (электрические диполи);
- 2) неполярные, в молекулах и атомах которых центры распределения положительных и отрицательных зарядов совпадают.

**Поляризация** — это процесс, который происходит при помещении диэлектриков в электрическое поле.

**Поляризация диэлектриков** — это процесс смещения связанных положительных и отрицательных зарядов диэлектрика в противоположные стороны под действием внешнего электрического поля.

**Диэлектрическая проницаемость** — это физическая величина, которая характеризует электрические свойства диэлектрика и определяется отношением модуля напряженности электрического поля в вакууме к модулю напряженности этого поля внутри однородного диэлектрика:

$$\varepsilon = \frac{E_0}{E}$$

**Диэлектрическая проницаемость** — величина безразмерная и выражается в безразмерных единицах.

Сила Кулона, если взаимодействующие заряды находятся в однородном диэлектрике с диэлектрической проницаемостью, определяется:

$$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r^2}$$

**Сегнетоэлектрики** — это группа кристаллических диэлектриков, которые не имеют внешнего электрического поля и вместо него возникает спонтанная ориентация дипольных моментов частиц.

**Пьезоэлектрический эффект** — это эффект при механических деформациях некоторых кристаллов в определенных направлениях, где на их гранях возникают электрические разноименные заряды.

**Потенциал электрического поля. Емкость**

**Потенциал электростатический** — это физическая величина, характеризующая электростатическое поле в данной точке; определяется отношением потенциальной энергии взаимодействия заряда с полем к значению заряда, помещенного в данную точку поля:

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

В Международной системе единиц единицей измерения является вольт (В).

Потенциал поля точечного заряда определяется:

$$\varphi = k \frac{q}{\varepsilon \cdot r}$$

При условиях если  $q > 0$ , то  $\varphi > 0$ ; если  $q < 0$ , то  $\varphi < 0$ .

Потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов определяется:

$$W_p = k \frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon \cdot r}$$

**Принцип суперпозиции полей для потенциала:** если электростатическое поле создается несколькими источниками, то его потенциал в данной точке пространства определяется как алгебраическая сумма потенциалов:

$$\varphi = \sum_{i=1}^n \varphi_i$$

Разность потенциалов между двумя точками электрического поля — это физическая величина, определяемая отношением работы электростатических сил по перемещению положительного заряда из начальной точки в конечную к этому заряду:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A_{эл}}{q}$$

**Эквипотенциальные поверхности** — это геометрическая область точек электростатического поля, где значения потенциала одинаковы.

**Электрическая емкость** — это физическая величина, которая характеризует электрические свойства проводника, количественная мера его способности удерживать электрический заряд.

Электрическая емкость единичного проводника определяется отношением заряда проводника к его потенциалу, при этом будем предполагать, что потенциал поля проводника принят равным нулю в бесконечно удаленной точке:

$$C = \frac{q}{\varphi}$$

**Закон Ома**

**Однородный участок цепи** — это участок цепи, который не имеет источника тока. Напряжение на таком участке будет определяться разностью потенциалов на его концах, т. е.:

$$U = \varphi_1 - \varphi_2.$$

В 1826 г. немецкий ученый Г. Ом открыл закон, который определяет соотношение между силой тока в однородном участке цепи и напряжением на нем: сила тока в проводнике прямо пропорциональна напряжению на нем.

$$I = GU,$$

где  $G$  — коэффициент пропорциональности, который называется в этом законе электропроводностью или проводимостью проводника, которая определяется формулой:

$$G = \frac{1}{R}.$$

**Электропроводность проводника** — это физическая величина, которая является обратной его сопротивлению.

В Международной системе единиц единицей измерения электропроводности является сименс (См).

**Физический смысл сименса:** 1 См — это проводимость проводника сопротивлением 1 Ом.

Чтобы получить закон Ома для участка цепи, необходимо подставить в формулу, приведенную выше, вместо электропроводности сопротивление  $R$ , тогда:

$$I = \frac{U}{R}.$$

**Закон Ома для участка цепи:** сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на нем и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.

**Закон Ома для полной цепи:** сила тока в неразветвленной замкнутой цепи, включающая источник тока, прямо пропорциональна электродвижущей силе этого источника и обратно пропорциональна сумме внешнего и внутреннего сопротивлений данной цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}.$$

**Правила знаков:** если при обходе цепи в выбранном направлении ток внутри источника идет в направлении обхода, то ЭДС



этого источника считается положительной; если при обходе цепи в выбранном направлении ток внутри источника идет в противоположном направлении, то ЭДС этого источника считается отрицательной.

**Электродвижущая сила (ЭДС)** — это физическая величина, которая характеризует действие сторонних сил в источниках тока; это энергетическая характеристика источника тока. Для замкнутого контура ЭДС определяется как отношение работы сторонних сил по перемещению положительного заряда вдоль замкнутого контура к этому заряду:

$$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q}.$$

Для каждой точки внутри проводника, где протекает постоянный ток  $\vec{E} = \vec{E}_{кул} + \vec{E}_{стор}$ , где  $\vec{E}$  — это напряженность электрического поля в данной точке,  $\vec{E}_{кул}$  и  $\vec{E}_{стор}$  — это напряженность кулоновского поля и поля сторонних сил.

В Международной системе единиц единицей измерения ЭДС является вольт.

При разомкнутой цепи ЭДС источника тока равна электрическому напряжению на его зажимах.

**Закон Джоуля—Ленца:** количество теплоты, выделяемое проводником с током, определяется произведением квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени прохождения тока по проводнику:

$$Q = I^2 R \Delta t.$$

При перемещении электрическое поле заряда по участку цепи делает работу, которая определяется произведением заряда на напряжение на концах этого участка цепи:

$$A_{эл} = qU.$$

Зная, что  $q = I \Delta t$ , получим:  $A_{эл} = UI \Delta t$  — это физическая величина, которую называют работой тока.

**Мощность постоянного тока** — это физическая величина, которая характеризует скорость совершения полем работы по перемещению заряженных частиц по проводнику и определяется отношением работы тока за время к этому промежутку времени:

$$P = \frac{A_{эл}}{\Delta t} = IU.$$

**Правила Кирхгофа**, которые применяются для расчета разветвленных цепей постоянного тока, суть которого заключается

в отыскании по заданным сопротивлениям участков цепи и приложенным к ним ЭДС сил токов в каждом участке.

**Первое правило** — правило узлов: алгебраическая сумма токов, которые сходятся в узле, — это точка, в которой есть более двух возможных направлений тока, она равна нулю:

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0.$$

**Второе правило** — правило контуров: в любом замкнутом контуре, в разветвленной электрической цепи алгебраическая сумма произведений сил токов на сопротивление соответствующих участков этого контура определяется алгебраической суммой приложенных в нем ЭДС:

$$\sum_{k=1}^n I_k R_k = \sum_{k=1}^n \varepsilon_k.$$

**Магнитное поле** — это одна из форм проявления электромагнитного поля, специфика которой состоит в том, что это поле действует только на движущиеся частицы и тела, имеющие электрический заряд, а также на намагниченные тела независимо от состояния их движения.

**Вектор магнитной индукции** — это векторная величина, которая характеризует магнитное поле в любой точке пространства, определяющая отношение силы, действующей со стороны магнитного поля на элемент проводника с электрическим током, к произведению силы тока и длины элемента проводника, равная по модулю отношению магнитного потока сквозь поперечное сечение площади к площади этого поперечного сечения.

В Международной системе единиц единицей индукции является тесла (Тл).

**Магнитная цепь** — это совокупность тел или областей пространства, где сосредоточено магнитное поле.

**Магнитный поток (поток магнитной индукции)** — это физическая величина, которая определяется произведением модуля вектора магнитной индукции на площадь плоской поверхности и на косинус угла между векторами нормали к плоской поверхности:

$\Phi = BS \cos \alpha$ , где  $\alpha$  — угол между вектором нормали и направлением вектора индукции.

В Международной системе единиц единицей магнитного потока является вебер (Вб).

**Теорема Остроградского—Гаусса для потока магнитной индукции:** магнитный поток сквозь произвольную замкнутую поверхность равен нулю:

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0.$$

Закон Ома для замкнутой магнитной цепи:

$$\Phi = \frac{l}{\mu\mu_0 S}.$$

где  $l$  — длина участка цепи;

$S$  — площадь сечения;

$\mu$  — относительная проницаемость;

$\mu_0$  — магнитная постоянная.

**Магнитная проницаемость** — это физическая величина, которая характеризует магнитные особенности вещества, которая определяется отношением модуля вектора магнитной индукции в среде к модулю вектора индукции в той же точке пространства в вакууме:

$$\mu = \frac{B}{B_0}.$$

**Напряженность магнитного поля** — это векторная величина, которая определяет и характеризует магнитное поле и равна:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{I}.$$

где  $\vec{I}$  — вектор интенсивности намагничивания среды.

**Сила Ампера** — это сила, которая действует со стороны магнитного поля на проводник с током. Элементарная сила Ампера определяется соотношением:

$d\vec{F} = I[d\vec{l} \times \vec{B}]$ , где  $d\vec{l}$  — это вектор, который по модулю равен  $dl$  и имеет такое же направление, как и вектор  $\vec{j}$  плотности тела.

**Закон Ампера:** модуль силы, действующей на небольшой отрезок проводника, по которому течет ток, со стороны однородного магнитного поля с индукцией, составляющей с элементом угла  $\alpha$ , равен:  $F = B\Delta l \sin\alpha$ .

**Принцип суперпозиции:** когда в данной точке пространства многообразные источники формируют магнитные поля, индук-

ции которых  $B_1, B_2, \dots$ , то результирующая индукция поля в этой точке равна:

$$\vec{B} = \sum_{i=1}^n \vec{B}_i.$$

**Правило буравчика или правило правого винта:** если направление поступательного движения острия буравчика при ввинчивании совпадает с направлением тока в пространстве, то направление вращательного движения буравчика в каждой точке совпадает с направлением вектора магнитной индукции.

**Закон Био—Савара—Лапласа:** определяет величину и направление вектора магнитной индукции в любой точке магнитного поля, создаваемого в вакууме элементом проводника определенной длины с током:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{r^3} [dl \times \vec{r}],$$

где  $\vec{r}$  — радиус-вектор.

**Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях**

**Сила Лоренца** — это сила, влияющая на движущуюся частицу со стороны магнитного поля:

$$\vec{F}_L = q[\vec{v} \times \vec{B}],$$

где  $\vec{v}$  — скорость частицы,  $q > 0$  для положительного заряда,  $q < 0$  для отрицательного заряда.

Для движения:

$$\vec{F}_L = |q|vB = m \frac{v^2}{r},$$

где  $r$  — радиус окружности

**Правило левой руки:**

- 1) необходимо располагать левую руку так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь, а вытянутые четыре пальца были сонаправлены с током, тогда отогнутый на  $90^\circ$  большой палец укажет направление силы Ампера;
- 2) необходимо располагать левую руку так, чтобы линии магнитной индукции входили в ладонь, а четыре вытянутых пальца совпадали с направлением скорости частицы при положительном заряде частицы или были направлены в сторону, противоположную скорости частицы при отрицательном заряде части-

цы, тогда отогнутый на  $90^\circ$  большой палец покажет направление силы Лоренца, действующей на заряженную частицу.

Если происходит совместное действие на движущийся заряд электрического и магнитного полей, то результирующая сила будет определяться:

$$\vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{v}\vec{B}],$$

где  $\vec{E}$  — напряженность электрического поля.

**Удельный заряд частицы** — это отношение заряда к массе ( $m$ ), т. е.  $q/m$ .

**Масс-спектрографы и масс-спектрометры** — это приборы, которые предназначены специально для точных измерений относительных атомных масс элементов.

#### **Закон Фарадея. Правило Ленца**

**Электромагнитная индукция** — это явление, которое состоит в том, что в проводящем контуре, находящемся в переменном магнитном поле, возникает ЭДС индукции.

**Закон Фарадея:** ЭДС электромагнитной индукции в контуре численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока  $\Phi$  сквозь поверхность, ограниченную этим контуром:

$$\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}.$$

**Индукционный ток** — это ток, который образуется, если заряды под действием сил Лоренца начинают перемещаться.

**Правило Ленца:** индукционный ток, появляющийся в замкнутом контуре, всегда имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через площадь, ограниченную контуром, стремится компенсировать то изменение внешнего магнитного поля, которое вызвало этот ток.

Порядок использования правила Ленца для определения направления индукционного тока:

- 1) поставить направление линий вектора магнитной индукции внешнего поля;
- 2) определить изменение магнитного потока ( $\Delta\Phi > 0$  или  $\Delta\Phi < 0$ );
- 3) установить направление линий вектора магнитной индукции индукционного тока; линии направлены противоположно  $B$  при  $\Delta\Phi > 0$  и имеют одинаковое направление при  $\Delta\Phi < 0$ ;

4) зная направление линий вектора магнитной индукции, употребляя правило буравчика, найти направление индукционного тока.

**Вихревое поле** — это поле, в котором линии напряженности представляют собой замкнутые линии, причиной которых является порождение электрического поля магнитным.

Работа вихревого электрического поля при перемещении единичного положительного заряда вдоль замкнутого неподвижного проводника численно равна ЭДС индукции в этом проводнике.

**Токи Фуко** — это большие индукционные токи, появляющиеся в массивных проводниках из-за того, что их сопротивление мало. Количество теплоты, которое выделяется в единицу времени вихревыми токами, прямо пропорционально квадрату частоты изменения магнитного поля.

#### **Самоиндукция. Индуктивность**

**Самоиндукция** — это явление, состоящее в том, что изменяющееся магнитное поле индуцирует ЭДС в том самом проводнике, по которому течет ток, образующий это поле.

Магнитный поток  $\Phi$  контура с током  $I$  определяется:

$\Phi = L I$ , где  $L$  — это коэффициент самоиндукции (индуктивность тока).

**Индуктивность** — это физическая величина, которая является характеристикой ЭДС самоиндукции, появляющейся в контуре при изменении силы тока, определяется отношением магнитного потока через поверхность, ограниченную проводником, к силе постоянного тока в цепи:

$$L = \frac{\Phi}{I}.$$

В Международной системе единиц единицей измерения индуктивности является генри (Гн).

ЭДС самоиндукции определяется:

$$\varepsilon_{is} = \frac{d\Phi}{dt} = -L \frac{dI}{dt}.$$

Энергия магнитного поля определяется:

$$W_m = \frac{LI^2}{2}.$$

Объемная плотность энергии  $W_m$  магнитного поля в изотропной и неферромагнитной среде определяется:

$$W_m = \frac{1}{2} \mu_0 \mu H^2.$$

# КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ КОЛЕБАНИЙ

**Колебания** — это процессы, которые имеют какую либо степень повторяемости во времени.

**Свободные (собственные) колебания** — это колебания, которые предоставляют сами себе системы, вызванные первоначальным кратковременным внешним возбуждением.

**Колебательная система** — это такая система, которая способная производить свободные колебания.

Колебательная система соответствует следующим условиям:

- 1) необходимо положение устойчивого равновесия;
- 2) необходим фактор, не позволяющий системе остановиться в положении равновесия в процессе колебаний;
- 3) трение в системе должно быть небольшим, а собственная частота колебательной системы обуславливается только параметрами системы.

**Амплитуда колебаний** — это максимальное значение величины (для механических колебаний это смещение), которая совершает колебания.

**Период колебаний** — это самый маленький отрезок времени, через который система совершает колебания, снова возвращается в исходное состояние, т. е. в начальный момент.

**Частота колебаний** — это физическая величина, равная числу колебаний, которые совершаются в единицу времени.

**Циклическая частота** — это характеристика гармонических колебаний, совершаемых за  $2\pi$ .

**Фаза колебаний** — это аргумент функции, который периодически изменяется.

**Затухающие колебания** — это собственные колебания, у которых амплитуда уменьшается со временем, что обусловлено потерями энергии колебательной системой.

Коэффициент затухания и логарифмический декремент затухания — это характеристика быстроты уменьшения амплитуды в случае механических колебаний, где энергия убывает за счет действия сил трения и других сил сопротивления.

**Декремент затухания** — это количественная характеристика быстроты затухания колебаний, которая определяется натуральным логарифмом отношения двух последовательных максимальных отклонений  $X_{m1}$  и  $X_{m2}$  колеблющейся величины в одну сторону:

$$\lambda = \ln \frac{X_{m1}}{X_{m2}}.$$

**Декремент затухания** — величина, обратная числу колебаний, по истечении которых амплитуда убывает в:  $e$  раз ( $e = 2,71828$ ). Промежуток времени, необходимый для этого, называется временем релаксации.

Дифференциальное уравнение малых затухающих колебаний системы:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0,$$

где  $\delta$  — коэффициент затухания;

$\omega_0$  — циклическая частота свободных колебаний в отсутствие трения.

**Вынужденные колебания** — это колебания, которые возникают под действием внешней периодической силы.

Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний:

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + 2\delta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = k^* F(t),$$

где  $F(t)$  — это вынуждающая сила;

$k^*$  — коэффициент, который для пружинного маятника определяется, как  $k^* = k$ , а для математического —  $k^* = ml^2$ .

**Резонанс** — это процесс резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении циклической частоты  $\omega$  вынуждающей силы к собственной циклической частоте  $\omega_0$  колебательной системы.

**Автоколебания** — это незатухающие колебания физической системы, которые способны существовать без воздействия на нее внешних сил.



**Автоколебательная система** — это физическая система, где имеет место существовать автоколебания.

Автоколебательная система состоит из следующих частей:

- 1) колебательная система, в которой параметры определяют частоту автоколебаний;
- 2) источник энергии, который способствует поддержанию колебаний;
- 3) клапан, который регулирует поступление энергии в колебательную систему;
- 4) положительная обратная связь, которая способна управлять клапаном в колебательной системе.

**Обратная связь** — это воздействие результатом какого-либо процесса на его протекание.

Обратная связь бывает:

**положительная** — это связь, которая приводит к увеличению отклонения;

**отрицательная** — это связь, которая приводит к уменьшению отклонения;

**Периодические колебания** — это колебания, которые имеют изменяющиеся значения физических величин, но которые повторяются через равные отрезки времени.

**Смещение** — это физическая величина, которая является характеристикой колебаний, равная отклонению тела от положения равновесия в данный момент времени.

*Математический, физический, пружинный маятники*

**Математический маятник** — это тело малых размеров, подвешенное на тонкой нерастяжимой нити, масса которой ничтожно мала по сравнению с массой тела. В положении равновесия, когда маятник висит по отвесу, сила тяжести  $m\vec{g}$  уравнивается силой натяжения нити  $\vec{F}_{\text{нп}}$ .

Составляющая силы тяжести при отклонении маятника из положения равновесия на некоторый угол  $\varphi$ :  $F_{\tau} = -mg \sin \varphi$ , где знак «минус» означает, что касательная составляющая направлена в сторону, противоположную отклонению маятника. Второй закон Ньютона для математического маятника запишется:

$$ma_{\tau} = F_{\tau} = -mg \sin \frac{x}{l},$$

где  $x$  — линейное смещение маятника от положения равновесия по дуге окружности,

$l$  — радиус.

Угловое смещение будет равно  $\varphi = \frac{x}{l}$ .

Для малых колебаний математического маятника второй закон Ньютона записывается в виде:

$$ma_{\tau} = -m \frac{g}{l} x.$$

Если математический маятник совершает малые колебания, то он является гармоническим осциллятором. Собственная частота малых колебаний математического маятника:

$$\omega_0^2 = \frac{g}{l}; \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}.$$

Период малых колебаний математического маятника определяется:

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

**Физический маятник** — это тело, которое является твердым, производящее колебания в поле каких-либо сил относительно точки, которая не является центром масс этого тела, или горизонтальной оси.

**Второй закон Ньютона для физического маятника принимает вид:**

$$I\varepsilon = M = -mgd\varphi,$$

где  $\varepsilon$  — угловое ускорение маятника;

$I$  — момент инерции маятника относительно оси вращения;

$M$  — вращающийся момент.

Собственная частота малых колебаний физического маятника:

$$\omega_0^2 = \frac{mgd}{I}; \omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I}}.$$

Период малых колебаний физического маятника определяется:

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgd}}.$$

Круговая частота свободных колебаний физического маятника определяется выражением:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I_C + md^2}}.$$

**Центр качания физического маятника** — это точка, где необходимо сосредоточить всю массу физического маятника, чтобы его период колебаний оставался постоянным.

**Физический маятник обладает следующим замечательным свойством:** если физический маятник подвесить за центр качания, то его период колебаний будет постоянным, а прежняя точка подвеса станет новым центром качания.

**Пружинный маятник** — это колебательная система, которая состоит из груза, подвешенного к абсолютно упругой пружине.

Пружинный маятник совершает гармонические колебания с циклической частотой:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}.$$

где  $k$  — коэффициент жесткости.

Период пружинного маятника определяется:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Уравнение движения пружинного маятника при этом имеет вид:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx.$$

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ В УПРУГОЙ СРЕДЕ

**Механические волны** — это волны, которые распространяются в упругой среде возмущения, т. е. происходит отклонение частиц среды от положения равновесия.

**Упругая среда** — это такая среда, где ее деформация пропорциональна приложенной силе.

**Скорость волны** — это скорость, с которой распространяется возмущение в упругой среде.

**Длина волны** — это отрезок траектории, на которой распространяется волна за время, равное периоду колебаний в ней.

**Продольная волна** — эта волна возникает, если колебания частиц и распространение волны совершаются в одном направлении; эти волны сопровождаются деформациями растяжения и сжатия, могут распространяться в любых упругих средах: газах, жидкостях и твердых телах.

Волновое уравнение продольной волны:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}.$$

**Поперечная волна** — эта волна возникает, если эти движения происходят в перпендикулярных направлениях; эти волны распространяются в тех средах, где возникают силы упругости при деформации сдвига, т. е. в твердых телах.

**Поверхностная волна** — это волна, которую можно заметить на свободной поверхности жидкостей. Частицы жидкости при распространении такой волны колеблются как вдоль, так и поперёк направлению распространения волны.

**Бегущая волна** — это волна, переносящая энергию в пространстве, которая при распространении втягивает в колебания всё новые и новые частицы среды, которые при этом получают энергию от волны.

**Поглощение волн** — это процесс затухания волны в пространстве, который объясняется тем, что механическая энергия колеблющихся частиц передается во внутреннюю, тепловую энергию среды.

**Луч** — это линия, касательная к которой в каждой точке сходится с направлением распространения волны.

**Гармоническая или синусоидальная волна** — это волна, при распространении которой частицы среды совершают гармонические или синусоидальные колебания.

**Частота волны** — это частота, которая образуется при гармонических колебаниях.

**Волновой фронт** — это геометрическое место точек, в которых фаза колебаний частиц среды имеет одно и то же значение.

**Плоская волна** — это волна, если ее волновые поверхности есть параллельные плоскости.

**Сферическая волна** — это волна, если ее волновые поверхности есть концентрические сферы.

**Уравнение волны** — это зависимость колеблющейся величины от координат и времени.

Полная механическая энергия упругой среды, в которой распространяется упругая продольная волна:

$$\Delta W = \Delta W_k + \Delta W_n, \text{ если } \Delta W_k = \frac{\Delta m v^2}{2}, \text{ где } \Delta m = \rho S \Delta x.$$

Объемная плотность энергии среды — это физическая скалярная величина, которая определяется отношением энергии среды, которая заключена в объеме, к величине этого объема, стремящимся к нулю:

$$w = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta E}{\Delta V}.$$

Для продольной волны объемная плотность будет определяться:

$$w = \rho v^2,$$

где  $v^2$  — это скорость колебательного движения частиц жидкости.

Для плоской синусоидальной волны объемная плотность определяется:

$$w = \rho \omega^2 X^2 \cos^2(\omega t - kx + \phi_0).$$

## ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

**Звуковые или акустические волны** — это волны, которые распространяются в упругой среде, характеризующиеся слабыми возмущениями. Это механические колебания с малыми амплитудами.

**Интенсивность звука**, т. е. плотность потока излучения — это физическая величина, характеризующая волновой процесс, которая определяется отношением энергии, перенесенной волной за отрезок времени через поверхность, к произведению площади, которая перпендикулярна этой поверхности и времени:

$$I = \frac{W}{S \Delta t}.$$

В Международной системе единиц, единицей интенсивности является ватт на квадратный метр ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ).

**Порог слышимости** — это минимальная интенсивность звука, которую может воспринимать человеческое ухо.

**Уровень интенсивности** — это сравнение интенсивности звука:

$$L = k \lg\left(\frac{I}{I_0}\right),$$

где  $I$  — интенсивность данного звука;

$I_0$  — порог слышимости;

$k$  — коэффициент пропорциональности.

**Звуковое давление** — это дополнительное давление, которое образуется в среде, где распространяется звуковая волна.

Амплитуда звукового давления определяется:

$$\Delta p = \rho v U_0$$

где  $\rho$  — плотность;

$v$  — скорость волны,

$U_0$  — амплитуда скорости колебаний частиц.

**Спектр звука** — это специальный набор частот, которые имеют указания их относительной интенсивности (амплитуды). Наименьшая частота отвечает за основной тон, остальные за обертоны.

Волновое уравнение звуковых волн в твердых телах:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} = \frac{1}{v_2^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}.$$

где  $v_2^2$  — скорость продольных волн.

**Явление Доплера** определяется зависимостью частоты волн, воспринимаемой приемником, от скоростей движения источника и приемника по отношению к среде, в которой распространяется волна. Частота при этом определяется:

$$v = v_0 \frac{1 + \frac{u_2}{v} \cos \theta_2}{1 + \frac{u_1}{v} \cos \theta_1},$$

где  $v$  — скорость волн в неподвижной среде;

$\theta_1$  и  $\theta_2$  — углы, образуемые векторами  $u_1$  и  $u_2$ , из которых  $u_1$  является скоростью движения источника, а  $u_2$  является скоростью наблюдателя.

**Поглощение звуковых волн** — это распространение звуковых волн в однородной среде, которое сопровождается диссипацией энергии, обусловленной внутренним трением и теплопроводностью.

**Время реверберации** — это время, которое характеризует затухание звука в закрытых помещениях после прекращения действия источника звука, определяемое отрезком времени, в процессе ко-

того объемная плотность энергии звуковых волн уменьшается в  $10^6$  раз по сравнению с ее первоначальным значением.

**Рассеяние звука** — это явление преобразования звуковой энергии волны в большое количество волн, которое распространяется во всевозможных направлениях.

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

**Электромагнитные колебания** — это колебания таких величин, индуктивность, как сопротивление, ЭДС, заряд, сила тока.

**Колебательный контур** — это электрическая цепь, которая состоит из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора. Изменение электрического заряда на обкладке конденсатора с течением времени описывается дифференциальным уравнением:

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = 0,$$

Если  $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ , то решение этого уравнения примет вид:

$$q = Q_{m0} e^{-\frac{R}{2L}t} \sin(\omega t + \varphi_0),$$

где  $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L}}$  — это циклическая частота колебаний;

$\beta = \frac{R}{2L}$  — коэффициент затухания.

Амплитуда затухания колебаний:

$$Q_m = Q_{m0} e^{-\beta t}, \text{ где } Q_{m0} = \frac{q_0}{\sqrt{1 - \frac{R^2 C}{4L}}}.$$

Начальная фаза колебаний определяется:

$$\varphi_0 = \arctg \frac{\omega}{\beta} = \arctg \sqrt{\frac{4L}{R^2 C} - 1}.$$

Сила тока в колебательном контуре определяется:

$$I = -\frac{dq}{dt} = Q_{m0} e^{-\frac{R}{2L}t} \times \left[ \frac{R}{2L} \sin(\omega t + \varphi_0) - \omega (\cos \omega t + \varphi_0) \right].$$

Период затухания колебаний определяется:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}}.$$

Если  $R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ , то изменение заряда на обкладках конденсатора не носит колебательного характера, и разряд называется аperiодическим.

**Идеальный колебательный контур** — это электрическая цепь, которая состоит из конденсатора и катушки индуктивности, при активном сопротивлении контура, т. е.  $R = 0$ .

Энергия электрического поля максимального значения определяется:

$$W_{\text{э}} = \frac{CU_m^2}{2}, \quad W_{M_m} = \frac{LI_m^2}{2},$$

где  $I_m$  и  $U_m$  — максимальные значения электрического напряжения и тока, их амплитуды.

Полная энергия идеального контура постоянна по закону сохранения энергии:

$$W = W_{\text{э}} + W_M = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2}.$$

где  $u$  и  $i$  — мгновенные значения напряжения на конденсаторе и силы тока в цепи.

Для идеального контура значение заряда определяется:

$$q = Q_m \cos(\omega t + \varphi_0),$$

$$q = uC,$$

$$Q_m = U_m C,$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \varphi_0), \quad I_m = \frac{Q_m}{\sqrt{LC}}, \quad W = W_{\text{э}} + W_M = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2} = \frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2},$$

где  $q$  — мгновенное, а  $Q_m$  — максимальное значение электрического заряда на конденсаторе емкостью  $C$ .

### Формула Томсона

Период свободных электромагнитных колебаний в контуре, если  $R = 0$ , определяется:



$$T = 2\pi\sqrt{LC},$$

$$v = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}.$$

Амплитуда свободных электромагнитных колебаний прямо пропорциональна корню квадратному из энергии, сообщенной колебательному контуру в начальный момент времени:

$$I_m = \sqrt{\frac{2W}{L}},$$

$$U_m = \sqrt{\frac{2W}{C}}.$$

Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний:

$$L \frac{\partial^2 q}{\partial t^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C} q = -\varepsilon_0 \sin \Omega t.$$

Сила тока в цепи установившихся вынужденных колебаний:

$$I = I_m \sin(\Omega t + \varphi), \text{ где } I_m = \frac{\varepsilon_m}{Z},$$

где  $Z$  — полное сопротивление электрической цепи переменного тока;

$\varphi$  — сдвиг фаз между силой тока и приложенной ЭДС.

**Модуляция колебаний** — это изменение по закону амплитуды (амплитудная модуляция), частоты (частотная модуляция) или фазы (фазовая модуляция) колебаний.

**Однотональная модуляция** — это модуляция, происходящая с помощью гармонического сигнала.

**Многотональная модуляция** — это модуляция, происходящая с помощью негармонического сигнала.

Амплитудная модуляция определяется:

$$U_\Omega = U_m \cos \Omega t,$$

$$U = U_\omega + U_\Omega,$$

$$i = kU \sin \omega t = kU_\omega \sin \omega t + kU_m \cos \Omega t \sin \omega t =$$

$$= kU_\omega \sin \omega t + \frac{1}{2} kU_m \sin(\omega + \Omega)t + \frac{1}{2} kU_m \sin(\omega - \Omega)t.$$

**Модулированное колебание** — это сумма трех гармонических колебаний с основной (несущей) и боковой частотами.

Резонанс в последовательном контуре:

При малой частоте  $X_c$  велико,  $X_L$  мало. С ростом частоты  $X_c$  падает,  $X_L$  растет.

При  $X_c = X_L$  ( $\omega = \omega_0$ ) —  $(X_c - X_L) = 0$ ,  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$ , сила тока максимальна:

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} = 0, \quad \omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{\omega L}}$$

Резонанс в параллельном контуре

Токи в любой момент времени направлены в противоположные стороны:

$$\omega = \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{\omega L}}$$

## ОПТИКА

**Оптика** — это раздел физики, который занимается изучением свойств оптического излучения, его физической природы, законов распространения и взаимодействия с веществом.

**Оптическое излучение** — это излучение, которое характеризуют электромагнитные волны с частотой примерно от  $3 \times 10^{11}$  до  $3 \times 10^{16}$  Гц. Оптическое излучение состоит из ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения.

Оптика бывает двух видов:

- геометрическая;
- волновая.

### ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИКИ

**Геометрическая оптика** — это раздел оптики, где волновая природа света и связанных с этим явлений не учитывается.

Геометрическая оптика занимается изучением распространения света в бесцветных средах на основе представлений о свете как о совокупности световых лучей, т. е. линий, вдоль которых идет световая энергия. Лучи прямолинейны, если среда является оптически однородной. Лучи подчиняются законам отражения и преломления. Световые лучи могут пересекаться, не интерферируя и распространяясь после пересечения независимо друг от друга.

Условие применимости геометрической оптики: площадь волнового фронта, ограниченная входным отверстием линзы, должна быть значительно больше произведения расстояния от линзы до точки наблюдения на длину волны.

**Отражение волн** — это процесс, происходящий на границе раздела двух сред в следствие которого волна меняет направление своего распространения, оставаясь в первой среде.

Отражение бывает:

- 1) диффузное (рассеянное), при котором отраженные от шероховатой поверхности раздела сред лучи распространяются в первой среде в разных направлениях;
- 2) зеркальное, где поверхность отражает падающий на нее пучок света направленно, наблюдается на гладких поверхностях.

**Угол падения** — угол между отраженным лучом и перпендикуляром к границе раздела сред, восстановленным в точке падения луча.

**Угол отражения** — угол между отраженным лучом и перпендикуляром к границе раздела сред, восстановленным в точке падения луча.

**Законы отражения:**

- 1) падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости;
- 2) угол отражения равен углу падения.

**Поглощение волн** — это уменьшение энергии волны в итоге ее взаимодействия со средой, где она распространяется, или с телами, расположенными на пути ее распространения. При этом энергия волны переходит в другие виды энергии.

**Показатель преломления** — это величина, являющаяся оптической характеристикой среды, связанная с преломлением света на границе раздела двух бесцветных сред при переходе его из одной среды в другую и обусловленная различием скоростей распространения света в этих средах.

**Угол преломления** — это угол между преломленным лучом и перпендикуляром к границе раздела двух сред, восстановленным в точке падения.

**Законы преломления:**

- 1) падающий луч, отраженный луч и перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости;

- 2) отношение синуса угла падения электромагнитных волн к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред, такую величину называют относительным показателем преломления двух данных сред.

**Показатели преломления:**

- **абсолютный показатель преломления** — это отношение скорости электромагнитных волн в вакууме к фазовой скорости волн в среде, для любой среды:

$$n = \frac{c}{v}, \quad n > 1;$$

- **относительный показатель преломления** — это отношение фазовой скорости электромагнитных волн в первой среде к фазовой скорости волны во второй среде:

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} \quad \text{или} \quad n_{21} = \frac{n_2}{n_1}.$$

**Рассеяние света** — явление преобразования света веществом, которое сопровождается изменением направления распространения света и выражающееся как несобственное свечение вещества.

**Оптически однородная среда** — это среда, в которой показатель преломления постоянен по всему объему среды, здесь поглощение происходит в результате их интерференции.

**Оптически неоднородная среда** — это среда, с помощью которой показатель преломления нерегулярно изменяется от точки к точке среды.

**Рэлеевское рассеяние** — рассеяние света в мутных средах с размерами неоднородностей не свыше  $(0,1-0,2)\lambda$ , ( $\lambda$  — длина волны света).

**Закон Рэлея:** при прочих равных условиях интенсивность света, рассеянного в мелкодисперсной мутной среде, пропорциональна  $v^4 n^4$ , где  $v$  — частота падающего света.

**Индикатриса рассеяния** — это зависимость от изображенная в сферических координатах.

**Молекулярное рассеяние** — это рассеяние света, наблюдаемое в средах, не содержащих инородных частиц, за счет флуктуации плотности, появляющихся из-за теплового движения атомов (молекул), флуктуации ориентации молекул (флуктуации анизотропии), флуктуации концентрации в истинных растворах.

**Гомоцентрический пучок** — это источник света, который является центром расходящегося пучка лучей.

**Линза** — это прозрачное тело, которое ограничено двумя криволинейными или криволинейной и плоской поверхностями.

**Тонкая линза** — это линза, которая имеет малую толщину по сравнению с радиусами кривизны ее поверхностей.

**Толстая линза** — это линза, которая имеет большую толщину по сравнению с радиусами кривизны ее поверхностей.

**Главная оптическая ось линзы** — это прямая, которая проходит через центры кривизны ее поверхностей.

**Главная плоскость линзы** — это плоскость, которая является общей для обеих поверхностей тонкой линзы, перпендикулярная ее главной оптической оси.

**Побочные оптические оси линзы** — все прямые, проходящие через оптический центр линзы и не совпадающие с ее главной оптической осью.

**Главные фокусы линзы** — точки, которые располагаются на главной оптической оси линзы по обе стороны от оптического центра на одинаковых расстояниях, называемых фокусными.

**Фокальные плоские линзы** — это плоскости, которые располагаются через главные фокусы линзы перпендикулярно ее главной оптической оси.

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_1} = (n_{21} - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right),$$

где  $n_1, n_2$  — абсолютные показатели преломления для материала линзы и окружающей среды,  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$ ;

где  $R_1$  и  $R_2$  — радиусы кривизны передней и задней поверхности линзы,  $a_1$  и  $a_2$  — расстояния до предмета и его изображения.

Фокусное расстояние линзы:

$$f = \frac{1}{(n_{21} - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)}.$$

**Оптическая сила** — это физическая величина, которая характеризует преломляющее действие линзы или оптической системы, обратная ее фокусному расстоянию:

$$D = \frac{1}{f}.$$

Чем меньше фокусное расстояние линзы, тем больше отклоняются лучи от начального направления распространения при прохождении через линзу, тем больше оптическая сила линзы.

Виды линз:

- 1) собирающая;
- 2) рассеивающая.

**Собирающая линза** — это линза, которая преобразовывает пучок параллельных лучей в сходящийся. Оптическая сила собирающей линзы всегда положительна, т. е.  $D > 0$ .

**Рассеивающая линза** — это линза, после прохождения через которую, пучок параллельных лучей становится расходящимся.

Оптическая сила рассеивающей линзы является отрицательной величиной, т. е.  $D < 0$ .

Правило знаков в геометрической оптике ( $f$  — фокусное расстояние линзы):

если линза собирающая, то  $f > 0$ ;

если линза рассеивающая, то  $f < 0$ ;

если изображение действительное, то  $a_2 > 0$ ;

если изображение мнимое, то  $a_2 < 0$ ;

если пучок света, падающий на линзу, является расходящимся, то  $a_1 > 0$ ;

если пучок света, падающий на линзу, является сходящимся, то  $a_1 < 0$ .

**Параксиальный (приосевой) пучок** — это пучок световых лучей, расположенных в узком конусе световых лучей с осью, нормальной к сферической границе раздела (поверхности линзы).

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ФОТОМЕТРИИ

**Фотометрия** — это раздел оптики, который изучает измерения энергии, с помощью которой переносят электромагнитные световые волны.

**Световой поток** — это мощность видимого излучения или энергия световых волн, проходящая телесный угол в определенный отрезок времени. Единицей измерения светового потока является люмен (лм).

**Освещенность** — это отношение светового потока к площади облучаемой поверхности:

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S}.$$

Единицей измерения освещенности является люкс (лк).

Сила света — это отношение светового потока к телесному углу:

$$I = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega},$$

где  $\Delta\Omega$  — это телесный угол.

Единицей измерения силы света (излучение) является кандела (кд).

Единицей измерения телесного угла является стерadian.

**Светимость** — это отношение светового потока к площади излучающей поверхности:

$$R = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S}.$$

Единицей измерения светимости является отношение люмена к квадратному метру (лм/м<sup>2</sup>).

**Яркость** — отношение силы света к площади проекции излучающей поверхности источника на плоскость, которая перпендикулярна:

$$B = \frac{\Delta I}{\Delta S \cos\varphi},$$

где  $\varphi$  — это угол между нормалью и поверхностью, и направлением, по которому мы определяем яркость.

Единицей измерения является отношение светового потока к квадратному метру (кд / м<sup>2</sup>). Точечный источник света — это такой источник света, который имеет линейные размеры существенно меньше, чем расстояние от него до точки наблюдения. Закон освещенности от точечного источника: освещенность, возникающая при помощи точечного источника, является пропорциональной силе света, косинусу угла падения и обратно пропорциональна квадрату расстояния от точечного источника:

$$E = \frac{I \cos\gamma}{r^2}.$$

### ***Интерференция, дифракция, дисперсия света***

**Интерференция** — это явление увеличения или уменьшения амплитуды результирующей волны при сложении двух или нескольких волн, имеющих одинаковые частоты колебаний.

**Принцип Френеля—Гюйгенса:** любая точка среды, до которой дошла волна, является самостоятельным источником вторичных волн; новый фронт волны образуется в результате интерференции.

Интерференционная картина электромагнитных волн наблюдается при наложении когерентных волн.

Интерференция не наблюдается, если волны некогерентные.

Чтобы получить когерентные световые волны с помощью типичных источников спонтанного излучения, используют метод расщепления волны, излучаемой одним источником света. Следствие интерференции зависит от разности фаз, полученной когерентными пучками волн из-за прохождения ими различных расстояний от источника до рассматриваемой точки интерференционной картины.

### *Опыт Юнга*

В 1802 г. Т. Юнг нашел длину волны солнечного света. Для этого он провел следующий опыт: источником света будет служить ярко освещенная щель, от которой световая волна падает на две узкие равноудаленные щели, которые освещаются различными участками одного и того же волнового фронта.

Световые пучки, проходящие через малые отверстия, увеличиваются в ширине вследствие дифракции и частично перекрываются. В итоге видно, что щели играют роль когерентных источников. Интерференционная картина наблюдается на экране, расположенном на некотором расстоянии параллельно. В итоге Юнг определил, что для фиолетовой части спектра он получил  $\lambda=0,42$  мкм, для красного света  $\lambda=0,7$  мкм.

**Ширина интерференционной картины** — это расстояние между соседними максимумами или минимумами:

$$B = \frac{\lambda}{2\omega}.$$

**Оптическая длина пути** — это произведение геометрической длины пути световой волны в определенной среде на абсолютный показатель преломления этой среды:

$$s = nd.$$

Наблюдение интерференции в тонких пленках: белый свет падает на тонкую пленку, частично свет отражается от верхней поверхности пленки, отчасти, пройдя через пленку, отражается от



ее нижней поверхности. Эти обе отраженные волны отличаются разностью хода. Разность хода невелика — немногим превосходит удвоенную толщину пленки. Белый свет монохроматичен, он включает электромагнитные волны разной длины — от 400 до 760 нм. Разность хода зависит от длины волны, вследствие этого максимумы интерференционной картины для разных длин волн получаются в разнообразных источниках приемника. Поэтому пленки имеют радужную окраску.

**Кольца Ньютона** — это интерференционная картина, которая создается в простейшем случае на плоско-выпуклой линзе. Интерференционная картина имеет вид светлых и темных колец, или все точки кольца с определенным радиусом имеют одинаковую оптическую разность хода и дадут либо усиление, либо ослабление света.

**Дифракция света** — это совокупность явлений, определенных волновой природой света, которые наблюдаются при распространении оптических волн в среде с резко выраженными неоднородностями.

**Дифракцией** — это явление огибания световым потоком небольших препятствий.

**Дифракция Френеля** — это дифракционные задачи, в которых нельзя пренебрегать кривизной волновых поверхностей попадающей и дифракционной волны. Дифракция Френеля выполняется тогда, когда источник света и экран для просмотра дифракционной картины располагаются на конечных расстояниях от препятствия, вызывающего дифракцию.

**Дифракция Фраунгофера** — это дифракция в параллельных лучах плоских волн, это такие дифракционные задачи, в которых источник света и точка наблюдения бесконечно удалены от препятствия, на котором совершается дифракция.

Наблюдение дифракции Фраунгофера: для осуществления такой дифракции источник света помещают в фокусе собирающей линзы, дифракционную картину наблюдают в фокальной плоскости второй собирающей линзы, установленной позади препятствия. Дифракционная картина — это «дифракционное изображение» источника света.

**Дифракционная решетка** — это совокупность большого числа узких параллельных щелей, обладающих одинаковой шириной и расположенных в плоскости на одинаковом расстоянии друг от друга.

Период дифракционной решетки, или состояние дифракционной решетки — это расстояние, которое определяется суммой ширины одной щели и ширины интервала между соседними щелями.

Разрешаемый дифракционной решеткой интервал длин волн ( $\Delta\lambda$ ) определяется из условия: с увеличением числа щелей уменьшается ширина световых интерференционных полос, увеличивается их интенсивность, т. е.

$$\frac{\lambda}{\Delta\lambda} = m \cdot n, \text{ где } m=0, 1, 2, 3, \dots; n — \text{число щелей в решетке.}$$

**Дисперсия света** — это явление зависимости абсолютного показателя преломления вещества от частоты света.

**Дисперсия света** — это явление зависимости скорости распространения световой волны в веществе от ее частоты.

Условие нормальной дисперсии света: показатель преломления монотонно возрастает с увеличением частоты, а убывает с увеличением длины волны; в противном случае дисперсия является аномальной.

Дисперсия света обусловлена взаимодействием световой волны с заряженными частицами, входящими в состав вещества и совершающими вынужденные колебания в переменном электромагнитном поле волны. Для видимого света частота велика и существенны лишь вынужденные колебания.

## АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

**Атомная физика** — это раздел физики, который изучает строение атомов и элементарные процессы на атомном уровне.

**Атом** — это наименьшая частица химического элемента, которая является носителем его свойств.

Атом состоит из положительно заряженного ядра и электронной оболочки — совокупности электронов. Размер атома определяется расстоянием наиболее отдаленной от ядра электронной орбиты.

Такая модель встретила с затруднениями:

1) согласно теории Максвелла электрон, движущийся вокруг ядра по окружности или эллипсу, должен непрерывно излу-

чать электромагнитные волны, что противоречит факту присутствия постоянного излучения атомов;

- 2) планетарная модель атома неустойчива в электродинамическом отношении, так как вследствие излучения электромагнитных волн движущимся электроном энергия электрона должна непрерывно уменьшаться. Следовательно, должен уменьшиться радиус траектории электрона, и в конце электрон неизбежно упадет на ядро, что противоречит длительному существованию атомов.

**Ядерная физика** — это раздел физики, в котором изучаются структура и свойства атомных ядер.

Ядерная физика занимается также изучением взаимопревращения атомных ядер, совершающиеся как в результате радиоактивных распадов, так и в результате различных ядерных реакций. Основная ее задача связана с выяснением природы ядерных сил, воздействующих между нуклонами, и особенностей движения нуклонов в ядрах.

К ядерной физике тесно прилегает физика элементарных частиц, физика и техника ускорителей заряженных частиц, ядерная энергетика. Крупной составной частью ядерной физики является нейтронная физика.

Современная ядерная физика разделяется на теоретическую и экспериментальную ядерную физику. Теоретическая ядерная физика изучает модели атомного ядра и ядерные реакции, она опирается на фундаментальные физические теории, созданные в процессе исследования физики микромира. Экспериментальная ядерная физика использует такие исследовательские средства, как ускорители заряженных частиц, ядерные реакторы, разнообразные детекторы частиц.

**Протоны и нейтроны** — это основные элементарные частицы, из которых состоит ядро атома.

**Нуклон** — это частица, обладающая двумя различными зарядовыми состояниями: протон и нейтрон.

**Заряд ядра** — количество протонов в ядре, одинаковое с атомным номером элемента в периодической системе Менделеева.

Массовое число нуклонов в ядре равно сумме количества нейтронов и заряда ядра, т. е. протонов.

**Изотопы** — ядра, имеющие один и тот же заряд, если массовое число нуклонов различно.

**Изобары** — это ядра, обладающие одним и тем же числом нуклонов, при разных зарядах.

**Нуклид** — это конкретное ядро со значениями  $A$  и  $Z$ . Обозначается:  ${}_Z^AX^A$  или  $X_Z^A$ , где  $X$  — символ химического элемента.

$A$  — это массовое число нуклонов.

$Z$  — это заряд ядра, количество протонов.

$N$  — это количество нейтронов в ядре.

**Удельная энергия связи** — это энергия связи, приходящаяся на один нуклон ядра. Ее определяют экспериментально.

**Основное состояние ядра** — это состояние ядра, имеющего наименьшую возможную энергию, равную энергии связи.

**Возбужденное состояние ядра** — это состояние ядра, имеющего энергию, большую энергии связи.

**Факты**, связанные с  $\alpha$ -распадом, т. е. излучением  $\alpha$ -частиц:

- 1) альфа-распад имеет место только для тяжелых ядер;
- 2) период полураспада  $\alpha$ -активных ядер составляет от  $10^{-6}$  с до  $10^{17}$  лет;
- 3)  $\alpha$ -частицы, которые вылетают из ядер одного и того же вещества, имеют, как правило, постоянную энергию;
- 4) период полураспада зависит от энергии вылетающих  $\alpha$ -частиц.

Период полураспада тем больше, чем меньше энергия  $\alpha$ -частиц.

Удельная энергия связи у таких ядер меньше, чем удельная энергия ядер, расположенных в середине периодической системы элементов.

### **Корпускулярно-волновой дуализм. Фотозффект**

**Свет** имеет двойственную корпускулярно-волновую природу, т. е. корпускулярно-волновой дуализм:

во-первых: он имеет волновые свойства;

во-вторых: он выступает в роли потока частиц — фотонов.

**Гипотеза А. Эйнштейна**, которую он выдвинул в 1905 г.: электромагнитное излучение не только испускается квантами, но распространяется и поглощается в виде частиц (корпускул) электромагнитного поля — фотонов.

**Фотоны** являются реально существующими частицами электромагнитного поля.

Фотон обладает массой покоя:

$$m = \frac{h\nu}{c^2},$$

энергией и импульсом:

$$p = \frac{h\nu}{c}.$$

Световая волна, которая падает на тело, отчасти отражается от него и в какой-то степени проходит насквозь, частично поглощается.

Тогда энергия поглощения световой волны переходит в тело, т. е. нагревает тело. Часто известная часть этой поглощенной энергии активизирует и другие явления, такие как:

- фотоэлектрический эффект;
- давление света;
- эффект Комптона;
- люминесценция и фотохимические превращения.

Все эти процессы объясняются на основе корпускулярных свойств света.

**Фотоэффект** — это явление взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Для твердых и жидких тел распознают внешний фотоэффект, при котором поглощение фотонов сопровождается вылетом электронов за пределы тела, и внутренний фотоэффект, при котором электроны, оставаясь в теле, изменяют свое энергетическое состояние.

**Фотоионизация** — это процесс фотоэффекта, который наблюдается в газах и состоящий в ионизации атомов (молекул) под действием излучения.

**Фототок** — это ток, который возникает в цепи, где пластинка присоединена к отрицательному полюсу источника — фотокатода; фототок возникает практически одновременно с освещением фотокатода. Фототок насыщения прямо пропорционален интенсивности света, падающего на цинковую пластинку.

**Красная граница фотоэффекта** — это предельная длина волны при явлении фотоэффекта, возникающая тогда, когда цинк облучается светом.

Фототок существует и тогда, когда в цепи нет источника тока. Это объясняется тем, что часть электронов покидает катод и достигает анода.

Чтобы фототок стал равным нулю, нужно приложить задерживающее отрицательное напряжение  $-U_3$ .

### **Законы фотоэффекта**

1. Для каждого вещества существует предельная длина волны — красная граница фотоэффекта.

2. Число фотоэлектронов, вырываемых из фотокатода в единицу времени, пропорционально интенсивности светового потока.

3. Максимальная начальная скорость фотоэлектронов определяется частотой излучения и не зависит от интенсивности светового потока, падающего на фотокатод.

4. Фотоэффект практически безинерционен.

#### **Объяснение фотоэффекта Эйнштейном**

При поглощении света металлом фотон отдает свою энергию одному электрону.

Часть этой энергии затрачивается на то, чтобы электрон мог оставить тело. Если электрон освобождается светом не у самой поверхности, а на некоторой глубине, то часть энергии, может быть потеряна им вследствие случайных столкновений в веществе и идет на нагревание вещества.

Остаток энергии образует кинетическую энергию электрона, покинувшего вещество.

Энергия вылета электрона будет максимальной, если электрон выбивается светом с поверхности металла.

**Уравнение Эйнштейна** для фотоэффекта:

$$h\nu = A + \frac{m_e v_m^2}{2}.$$

Это объясняет то, что максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона, а следовательно, и его максимальная начальная скорость зависят от частоты света и работы выхода, но не зависят от мощности светового потока:

$$v_m = \sqrt{\frac{2}{m_e}(h\nu - A)}.$$

Красная граница фотоэффекта зависит только от работы выхода электрона:

$$\nu_0 = \frac{A}{h},$$

где  $\nu_0$  — это наименьшая частота света, при которой возможен фотоэффект.

**Модель атома по Бору****Постулаты Бора**

1. Атомы, несмотря на то что электроны в них движутся с ускорением, могут длительно находиться в состояниях, в которых они не излучают (стационарные или разрешенные состояния).

В каждом из них атом обладает энергией  $E_1, E_2, \dots$ . Радиус электрона, при движении по круговым орбитам, определяется из условия:

$$m_e v_e r_n = n \frac{h}{2\pi},$$

если  $n=1, 2, 3, \dots$  — главное квантовое число, а  $m_e$  — масса электрона,  $v_e$  — скорость электрона.

2. Атом излучает лишь тогда, когда электрон скачком переходит из одного состояния с большей энергией в другое, с меньшей энергией. Частота излучения при этом равна:

$$\nu = \frac{E_m - E_n}{h}, E_m > E_n.$$

**Возбужденное состояние** — это состояние атома, в котором он имеет энергию большую, чем в основном состоянии.

**Квантование** — это метод отбора орбит электронов, соответствующих стационарным состояниям атома.

Условие Бора позволило отобрать возможные круговые орбиты электронов в атоме водорода и объяснить спектр излучения атома водорода.

Метод квантования Бора был обобщен А. Зоммерфельдом, который показал, что квантовых условий должно быть столько, сколько степеней свободы имеет рассматриваемый тип движения.

**Орбитальное квантовое число** — это физическая величина, характеризующая форму орбиты, которая представлена в виде заряженных облаков.

**Принцип Паули:** в атоме не может находиться два и более электронов с одинаковым набором квантовых чисел.

**Вырожденные состояния** — это состояния одинаковой энергии; число различных состояний с какими-либо значениями энергии — кратность вырождения соответствующего энергетического уровня.

Каждый уровень энергии водородного атома имеет вырожденные кратности  $n^2$ :

$$n^2 = \sum_{l=0}^{n-1} (2l+1).$$

### **Спектры излучения и поглощения света**

**Поглощение света** — это процесс уменьшения энергии световой волны при ее распространении в веществе, вследствие чего происходит преобразование энергии волны во внутреннюю энергию вещества или в энергию вторичного излучения, что приводит к нагреванию вещества, ионизации атомов, фотохимическим реакциям, фотолюминесценции и т. д.

**Закон Бугера—Ламберта—Бера:** интенсивности плоской монохроматической световой волны на входе в слой поглощающего вещества некоторой толщины и на выходе из него связаны соотношением:

$$I = I_0 e^{-\mu d},$$

где  $\mu$  — показатель поглощения света веществом, который зависит от частоты света, химического состава вещества, концентрации поглощающих свет молекул (атомов) в единице объема вещества,  $d$  — это толщина слоя поглощающего вещества.

**Линейчатый спектр поглощения** — это разреженный газ, в котором атомы находятся на значительных расстояниях друг от друга.

**Полосатый спектр поглощения** — это разреженный молекулярный газ.

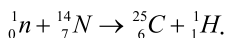
**Сплошные спектры поглощения** — это жидкие и твердые диэлектрики.

## **ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ. ЗАКОН РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА**

**Ядерные реакции** — это превращения ядер при их взаимодействии с всевозможными частицами, в том числе и с  $\gamma$ -квантами, или друг с другом.

Уравнения ядерных реакций иногда записывают в сокращенном виде.

Пример:





**Энергия ядерной реакции** — это физическая величина, определяемая разностью кинетической энергии конечных и исходных ядер и частиц в реакции.

Если энергия ядерной реакции отрицательна, то реакция идет с поглощением энергии.

**Экзотермическая реакция** — это реакция, когда энергия ядерной реакции положительна, идет с выделением теплоты.

При всех ядерных реакциях соблюдаются законы сохранения электрического заряда, числа нуклонов, энергии, импульса — это означает, что при ядерных реакциях нуклоны не уничтожаются и не видоизменяются, происходит только переход к другому ядру, следовательно, для ядерных реакций остается постоянным суммарное массовое число и суммарный заряд ядер.

Причины, при которых скорость ядерных реакций при обычных температурах практически равна нулю:

- 1) размеры ядер малы по сравнению с размерами атома, отчего встречи ядер, нужные для возникновения реакции, совершаются со значительно меньшей вероятностью;
- 2) атомные ядра окружены высоким потенциальным барьером, для преодоления которого заряженные частицы обязаны обладать большей по сравнению с энергией теплового движения кинетической энергией.

Ускорить протекание ядерных реакций следующими путями:

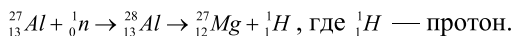
- 1) значительным увеличением температуры.

**Термоядерная реакция** — это ядерная реакция, которая протекает при высоких температурах;

- 2) использовать для протекания ядерных реакций заряженные частицы, специальным образом ускоряемые для того, чтобы их энергия оказалась достаточной для преодоления потенциального барьера.

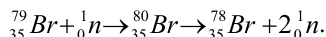
### **Типы ядерных реакций**

**Ядерные реакции с излучением заряженных частиц:** допустим, что в ядро  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  попал нейтрон большой энергии. В создавшемся составном ядре избыток энергии, нужной для «испарения» — из ядра вылетит протон. Совершится превращение:



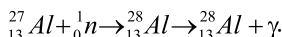
**Ядерная реакция с испусканием нейтронов:** значительная часть энергии сосредоточится у какого-нибудь одного нейтрона, следовательно, из ядра вылетит нейтрон.

Например:



**Ядерная реакция радиационного захвата:** из ядра вылетел протон или  $\gamma$ -частица, необходима значительная энергия этих частиц, т. е. превосходящая высоту потенциального барьера.

Для нейтронов нет потенциального барьера и их «испарение» из ядра не требует столь большой энергии. Следовательно, после излучения  $\gamma$ -кванта оставшейся у ядра энергии возбуждения будет мало для выбрасывания какой-нибудь частицы, и нейтрон, попавший в ядро, в нем и останется, возникнет радиационный захват:



### **Закон радиоактивного распада**

**Радиоактивность** — это самопроизвольное превращение одних ядер в другие, которое сопровождается испусканием различных частиц.

Бывает естественная и искусственная радиоактивность.

**Естественная радиоактивность** — это радиоактивность, которую можно наблюдать у существующих в природе неустойчивых изотопов. Такая радиоактивность наблюдается у химических элементов, размещенных в периодической системе элементов за свинцом, и у небольшого количества легких ядер, размещенных в средней части таблицы Менделеева.

**Искусственная радиоактивность** — это радиоактивность изотопов, приобретенных в результате ядерных реакций. Радиоактивность сопровождается превращением одного химического элемента в другой и всегда сопровождается выделением энергии.

**Радиоактивный распад** — это процесс, являющийся статическим, при котором ядра радиоактивного элемента распадаются независимо друг от друга.

**Период полураспада** — это время, за которое распадается половина первоначального числа радиоактивных ядер.

**Активность радиоактивного источника** — это число радиоактивных распадов в единицу времени:

$$A = \frac{dN}{dt},$$

где  $dN$  — это число распадов за время  $dt$ .

В Международной системе единиц единицей активности является беккерель.

**Закон радиоактивного распада:** число нераспавшихся радиоактивных ядер убывает со временем экспоненциально:

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

где  $\lambda$  — постоянная радиоактивного распада.

**Постоянная распада** представляет отношение количества атомов, распадающихся за 1 с, к числу атомов радиоактивного вещества, находящихся в нем в данный момент времени, т. е. величина вероятности того, что атом радиоактивного вещества претерпит в течение секунды радиоактивный распад.

# **АСТРОНОМИЯ**



## ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

**Астрономия** — слово, берущее начало от двух греческих слов: *astron* (звезда) и *nomos* (закон). Астрономия — это наука, которая занимается исследованием неба и небесных тел, начиная от Солнца и Луны до дальних звездных систем Вселенной, находящихся на столь колоссальном расстоянии от нас, что мы можем видеть их такими, каковыми они являлись сотни миллионов лет назад.

Астрономия ведет свой путь с древнейших времен начиная с простейших наблюдений, с помощью которых можно было измерять время, определять сторону света и т. д. На сегодняшний день достижения астрономии позволяют нам заглянуть глубоко во Вселенную и рассчитать траектории планет, комет и астероидов.

Астрономия является одной из физико-математических наук, применяя достижения физики, математики, химии и техники при изучении Вселенной. Также астрономия связана с общественными науками, такими как философия.

### РАЗДЕЛЫ АСТРОНОМИИ

**Практическая астрономия** состоит из методов нахождения местоположения небесных тел на небесной сфере и, как следствие расположения наблюдателя на поверхности планеты. Также практическая астрономия изучает теорию наблюдательных астрономических приборов и методы учета погрешности приборов и человеческого фактора.

**Сферическая астрономия** занимается разработкой математических методов при исследовании видимого месторасположения и движения, небесных светил. Кроме того, сферическая астрономия используется для вычисления точного времени, географических координат, навигации и т. д.

**Астрометрия** (некоторые объединяют в это понятие практическую и сферическую астрономию) занимается формированием инерциальных систем координат посредством создания каталогов для наиболее точного определения положения звезд и основных

астрономических постоянных. Астрометрия важна при исследовании движения небесных тел и вращения Земли.

**Небесная сфера** — изображение неба как большого, пустого, совершающего обороты глобуса, у которого в центре находится Земля, а на внутренней поверхности располагаются небесные объекты.

**Небесная механика** занимается изучением движения тел в Солнечной системе под влиянием их взаимного притяжения, используя полученные данные для определения орбит планет, комет, искусственных спутников Земли, Луны и Солнца (так называемая **астродинамика**), предсказания положения этих объектов на небе и определения формы и массы небесных тел.

**Астрофизика**, используя достижения физики (как экспериментальной, так и теоретической), постигает внутреннее строение, физические свойства, химический состав, состояние атмосфер и т. д. звезд и планет.

Также астрофизика исследует материю в межзвездном пространстве и источники солнечной и звездной энергии. Астрофизика состоит из разделов.

**Практическая астрофизика** занимается техниками и методами всевозможных астрофизических наблюдений и теории наблюдательных инструментов.

**Теоретическая астрофизика** изучает внутреннюю структуру небесных тел и источники их энергии, строение и состав атмосфер звезд и планет, развитие звезд, а также особенности межзвездной среды.

**Внегалактическая астрономия** — раздел астрономии, который изучает небесные тела, а также их системы, находящиеся за пределами нашей Галактики. Полученные результаты исследований внегалактической астрономии являются главным наблюдательным материалом для космологии.

Внегалактическая астрономия встречается с новыми неизвестными явлениями, а может быть, даже с новыми законами природы при изучении проявления природы в очень крупных масштабах. Внегалактическая астрономия выполняет ряд задач: фотографическое изучение формы и вида галактик, классификацию галактик, измерение звездной величины и цвета галактик, как в целом, так и отдельных их участков, исследование закономерностей строения галактик, а также закономерности скопления галактик.

В галактиках, которые находятся близко к нам, изучают число и распределение различных объектов, у которых имеется разная светимость. При использовании спектрального анализа исследуются скорости движения и законы вращения галактик, в результате чего появляется возможность определения их массы. С помощью внегалактической астрономии мы можем изучать и сравнивать химический состав звезд, которые входят в галактики. Во время фотографирования галактик используются электронные усилители яркости, которые сокращают время экспонирования и позволяют фотографировать весьма слабые объекты.

**Радиоастрономия** занимается изучением радиоизлучения небесных тел и межзвездной материи, используя радиолокационные технологии при исследовании метеоров и соседей Земли.

**Звездная астрономия** — наука, которая изучает структуру и состав всей известной нам части Вселенной. В звездной астрономии употребляют результаты исследования всех областей астрономии.

**Рентгеновская астрономия** занимается исследованием электромагнитного излучения объектов, длины волн, которые находятся в диапазоне от 0,1 до 200 кэВ. Атмосфера Земли поглощает все вредное рентгеновское излучение, идущее к нам из космоса, поэтому наблюдение в рентгеновском диапазоне возможно только за пределами земной атмосферы. Первое рентгеновское излучение было установлено в 1962 г. при попытке зафиксировать рентгеновское излучение с поверхности Луны.

**Космогония** изучает происхождение и формирование небесных тел (звезд, планет, а также звездных систем). Космогония работает с материалом, собранным астрономами различных специальностей, а также с открытиями теоретической физики.

**Космология** — наука, изучающая Вселенную как нечто целое и неделимое, а Метагалактику как часть бесконечной Вселенной.

**Нейтринная астрономия** — раздел астрономии, который основан на методах детектирования (регистрации) космических нейтрино.

**Нейтрино** среди всех известных человечеству элементарных частиц наиболее слабое взаимодействует с веществом. Например, при значениях энергиях нейтрино не более 1 МэВ



Земля и почти все звезды для них прозрачны, то есть нейтрино проходит через Землю не вступая во взаимодействие ни с одной частицей и лишь при энергиях выше 1 ТэВ (1012 эВ) нейтрино начинает взаимодействовать при прохождении сквозь Землю.

Величина свободного пробега нейтрино в веществе зависит от плотности вещества, т. е. чем меньше плотность вещества, тем больше величина свободного пробега. Число частиц в  $1 \text{ см}^3$  ( $n$ ): измеряемое в  $\text{см}^2$ , называется сечением взаимодействия нейтрино с веществом.

Если на детектор, который содержит  $N$  частиц, падает поток нейтрино, то число взаимодействий в детекторе, происходящих за 1 с, равен произведению потока нейтрино на число частиц. Нейтринные сечения очень быстро растут с энергией: например, при малых энергиях ( $< 1 \text{ МэВ}$ ) как квадрат энергии нейтрино, при больших ( $> 1 \text{ ГэВ}$ ) как первая степень энергии. Вследствие этого в зависимости от энергии число взаимодействий для космических нейтрино меняется в весьма широких пределах — от 10—44  $\text{см}^2$  до 10—34  $\text{см}^2$ . Т.е., возможности нейтрино различны в разнообразных энергетических диапазонах.

**Методы регистрации солнечных нейтрино** одинаковы: создается большой детектор, содержащий вещество мишени (хлор, галлий, литий и др.), и помещается под землю для защиты от фона космических лучей.

Существуют хлор-аргоновый (разработанный в 1946 г.), галлий-германиевый метод (разработанный в 1964 г.) и литий-бериллиевый методы.

На сегодняшний день работают два нейтринных детектора. Один из них находится в Баксанской нейтринной обсерватории, другой детектор — в соляной шахте в Артёмовске на глубине 600 м. Главное при таких наблюдениях — это частота, с которой происходят вспышки сверхновых звезд, которые происходят где-то раз в 10—30 лет.

Часто астрономию путают с астрологией, так называемой лже-наукой, посредством которой якобы можно узнать судьбу человека путем определения расположении звезд на небе. Астрология широко распространилась в средние века, получив большую поддержку со стороны церкви. Астрология успешно существует и по сей день, получив большое распространение в СМИ.

# ОБЩИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ, ЛУНЕ, СОЛНЦЕ И СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

**Астрономическая единица** приблизительно равна 150 000 000 км. Это среднее расстояние от Земли до Солнца.

**Альbedo** — характеристика, показывающая, какую долю падающего света рассеивает рассматриваемая поверхность.

**Зенит** — точка на небесной сфере, которая расположена непосредственно над головой наблюдателя.

**Небесный меридиан** — большой круг, который проходит точку зенита, а также точки сквера и юга на горизонте наблюдающего объекта.

**Барицентр** — центр тяжести системы Земля—Луна, вокруг которого Земля и Луна описывают свои орбиты на протяжении месяца. Барицентр расположен на расстоянии 4678 км от центра Земли, или на расстоянии около 1 700 км под поверхностью Земли, так как Земля в 81 раз массивнее Луны.

**Горизонтальный параллакс** — угол, под которым со звезды можно увидеть радиус Земли, перпендикулярный к лучу зрения.

**Солнечный параллакс** — это угол, под которым на расстоянии Земли от центра Солнца можно увидеть земной экваториальный радиус. Солнечный параллакс равен  $8",794$ .

**Параллактическое смещение** — это изменение направления на предмет, при передвижении наблюдателя.

**Годичный параллакс** — это угол, под которым со звезды была бы видна большая полуось земной орбиты (равная 1 а. е.), — в случае если она перпендикулярна лучу зрения.

**Сидерический год**, или по-другому звездный год, — это время, за которое совершается полный оборот Земли вокруг Солнца. Сидерический год равен 365,25636 суток, или 365 дням 6 часам 9 минутам 10 секундам.

**Тропический год** — средний промежуток времени между двумя весенними равноденствиями. Тропический год меньше

звездного и равен 365,2442 суток, или 365 дней 5 часов 48 минут 46 секунд.

**Солнечные сутки** — это продолжительность одного оборота Земли по отношению к Солнцу, он равен 24 часам.

**Звездные сутки** — продолжительность одного оборота планеты по отношению к звездам, для Земли они равны 23 часам, 56 минутам, 4 секундам.

**Перигелий** — самая близкая к Солнцу точка орбиты всякой планеты. В случае для Земли расстояние перигелия равно 147 117 000 км.

**Афелий** — самая далекая точка к Солнцу точка орбиты любой планеты. Для Земли расстояние афелия равно 152 083 000 км.

**Линия апсид** — линия, соединяющая точки парагелия и апсида. Линия апсида совмещается с большой осью эллипса орбиты планеты.

**Эклиптика** — видимое годовое движение Солнца по большому кругу небесной сферы. Эклиптика представляет собой круг небесной сферы, к которому наклонен экватор на угол  $23^{\circ}27'$ .

**Созвездия** — участки неба, в которых звезды формируют разнообразные фигуры.

**Прецессия** — конус, медленно описываемый осью Земли в пространстве. Один оборот совершается примерно за 26 000 лет.

**Атмосфера** — воздушная оболочка земли, в которой происходят всевозможные метеорологические явления. Атмосфера предохраняет живую природу от воздействия губительных ультрафиолетовых и коротковолновых излучений, у которых интенсивность в спектре Солнца очень велика. Атмосфера также препятствует проникновению значительной части космического радиоизлучения и значительно ослабляет и преобразует поток частиц высокой энергии. То есть атмосфера служит своеобразным экраном, который защищает поверхность Земли от губительного непосредственного воздействия космических лучей. Также атмосфера вызывает преломление лучей (или рефракцию), которое воздействует на положение светила на небе и видимым образом искажает форму Солнца и Луны у горизонта. Атмосфера состоит в основном из азота и кислорода, ее условно делят на пять слоев.

**Тропосфера** — слой атмосферы, который начинается от поверхности земли или моря. Тропосфера содержит около 80% массы всей атмосферы, т. е. практически всю воду и пыль, которые

взвешены в атмосфере. Верхняя граница тропосферы на средних широтах расположена на расстоянии 9—10 км зимой и 10—12 км летом, однако в экваториальной зоне тропосфера находится на расстоянии 15—17 км. Особенностью тропосферы является медленное убывание температуры с высотой, состояние тропосферы устанавливает погоду на поверхности Земли.

**Стратосфера** — слой атмосферы, который расположен от 12—16 до 34—40 км. Главная характеристика стратосферы — это ее практически постоянная температура, которая держится на отметке  $-55^{\circ}\text{C}$ .

**Мезосфера** — слой атмосферы, который расположен от 35 км до 80 км. Характеристикой мезосферы служит непостоянная температура. Если в нижних слоях мезосферы температура растет, то далее температура опускается до  $-65^{\circ}\text{C}$ . На высоте 80 км находится мезопауза — слой с наименьшей температурой.

**Ионосфера** — слой атмосферы, который расположен на высоте от 60 км (т. е. захватывает мезосферу) до 20 000 км. В ионосфере находятся как нейтральные молекулы, так и ионизированные атомы, и свободные электроны.

Ионизацию атомов осуществляет коротковолновое излучение Солнца, а также потоки заряженных частиц, которые летят к нам от Солнца. Ионосфера имеет огромное значение для радиосвязи, так как она осуществляется на длинных, средних и коротких радиоволнах, которые многократно преломляются от ионизированных слоев атмосферы, а также от Земли. Электрические свойства, высота, а также степень ионизации ионосферы напрямую зависят от времени суток, от фазы солнечной активности и от времени года. В некоторых местах ионосферы плотность электронов намного выше средней, эти области получили свои названия: D, E, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>.

**Экзосфера** (или сфера рассеивания) — это слой атмосферы, который находится выше 800—1 000 км. Из экзосферы непрерывно совершается «покидание» атомами (в основном атомами легких газов: водородом и гелием) атмосферы. Приобретая скорость, которая становится выше критической (а это вторая космическая скорость — 11 км/сек), атомы навсегда оставляют Землю.

**Радиационный пояс** — область резкого увеличения быстро движущихся заряженных элементарных частиц — нейтронов и протонов. Внутренняя часть пояса находится приблизительно на высоте 500—5000 км от поверхности Земли, а внешняя на расстоянии в 5 радиусов Земли.

Частицы, которые образуют радиационный пояс, захватываются магнитными полюсами Земли из тех частиц, которые непрерывно поступают к нам от Солнца. Концентрация этого пояса наибольшая вблизи магнитного экватора и уменьшается по мере приближения к магнитным полюсам.

**Магнитная буря** — сильный корпускулярный поток, возмущающий и сильно меняющий характеристики магнитного поля Земли. Этот поток образуется при солнечных вспышках, движется со скоростью 400—1000 км/с и достигает Земли через 2 дня после вспышки на Солнце.

## ЛУНА И ХАРАКТЕРИСТИКИ, СВЯЗАННЫЕ С ЛУНОЙ

**Луна** — единственный естественный спутник Земли (также известна как Селена). Луна светит отраженным солнечным светом. Она представляет собой темный шар с диаметром 3474 км. Поперечное сечение Луны чуть больше 1/4 поперечного сечения Земли, объем ее в 49 раз меньше объема Земли и равен  $2\,195,3 \cdot 10^7$  км<sup>3</sup>, масса Луны составляет 0,01230 массы Земли, или приблизительно 73 триллиона тонн. Средняя плотность Луны равна 3,35 г/см<sup>3</sup>, сила тяжести на Луне в 6 раз меньше привычной нам. Луна вращается вокруг Земли на среднем расстоянии в 384 400 км, полный оборот она делает за 27,322 суток. Луна движется по своей орбите, со средней скоростью 1,023 км/сек. Луна — второе яркое светило после Солнца, самое близкое к Земле небесное тело.

Существуют спутники планет, которые намного больше Луны, однако Луна является самым крупным спутником по сравнению со своей планетой. Среднее расстояние между Землей и Луной 384 400 км. Сидерический период вращения Луны вокруг своей планеты совпадает с ее сидерическим периодом обращения вокруг Земли, именно по этой причине мы можем наблюдать лишь одну сторону Луны.

Формирование лунной поверхности происходило не одну сотню лет, и в этом принимали участие как внутренние, так и внешние воздействия. На Луне существуют моря, в которых нет воды (это низменности, которые имеют темное и относительно ровное дно), а также горные хребты, которые не уступают по высоте нашим земным хребтам. Особенностью лунного рельефа являются

кольцевые горы или кратеры, а также системы светлых лучей, которые распространяются во все стороны от нескольких больших кратеров.

Эти лучи протягиваются на расстояние до 4 000 км от своего центра. Луну нельзя назвать мертвой планетой, так как в 1985 г. было обнаружено выделение газа из ее недр. У Луны не обнаружено магнитных полюсов, поясов радиации, а также радиоактивных элементов.

На Луне нет воды и практически не существует атмосферы, следовательно, на Луне сильные температурные перепады, например днем лунная поверхность нагревается до  $+120^{\circ}\text{C}$ , а ночью остывает до  $-170^{\circ}\text{C}$ . Однако такие перепады температур объясняются так же тем, что лунный день, как и лунная ночь, длятся 14 земных суток.

**Звездный месяц** — полный оборот Луны вокруг своей оси. Он равен 27,322 суток. Он же синодический период.

**Синодический месяц** — период, за который фазы полностью сменяют друг друга, равный 29,531 суток.

**Фазы Луны** — изменение вида освещаемой Солнцем Луны в зависимости от ее местоположения относительно Солнца.

**Новолуние** — фаза луны, при которой Луна скрывается в лучах Солнца.

**Первая четверть** — фаза Луны, при которой Луна расположена на  $90^{\circ}$  к востоку от Солнца. При этой фазе Луна принимает вид полукруга, который обращен выпуклой стороной к западу.

**Полнолуние** — фаза Луны, при которой полная Луна и Солнце расположены в противоположных сторонах неба.

**Последняя четверть** — фаза Луны, при которой Луна находится на  $90^{\circ}$  к западу от Солнца. При этой фазе Луна принимает вид полукруга, который обращен выпуклой стороной к востоку.

**Возраст Луны** — это промежуток времени, который отделяет какой либо момент от предыдущего новолуния. Выражается в сутках и долях суток.

**Сизигии** — другое название полнолуния и новолуния.

**Квадратура** — другое название первой и последней четвертей Луны.

**Элонгация** — это угловое расстояние Луны от Солнца.

**Приливная сила луны** — разность в силах притяжения Луной данной точки поверхности и центра Земли.

**Либрация** — покачивания Луны, с помощью которых, мы можем заглянуть за ее видимый край. Из-за либраций центр видимого диска Луны передвигается в пределах  $\pm 7^\circ 54'$  долготы по лунному экватору, что именуется либрацией по долготе, и в пределах  $\pm 6^\circ 50'$  вдоль широты меридиана Луны, что именуется либрацией по широте.

**Параллактическая либрация** — перемещение наблюдающего объекта вследствие вращения Земли. На экваторе Земли эта величина достигает  $57'$ . Общее влияние всех либраций позволяет нам увидеть приблизительно 0,6 всей поверхности Луны.

**Кратеры** — образования на поверхности Луны, которые являются характерной особенностью Луны. Кратеры по-другому называются кольцевыми горами, высота кольцевых валов от 250 до 7 000 м. встречаются кратеры, в центре которых имеется центральная горка. Самые большие кратеры, диаметр которых достигает 240 км, называют цирками. Самые маленькие кратеры имеют диаметр в несколько мм. Существуют две теории образования кратеров. Первая заключается в предположении того, что кратеры образовались из-за интенсивных вулканических явлений в прошлом. Большие пузыри газов выбивались из лунных недр и лопались, оставляя кольцевые горы и центральные горки.

Вторая теория придерживается метеоритной природы кратеров. При падении крупных метеоритов происходили сильные взрывы, которые разбрасывали почву симметрично во все стороны. Обе теории можно подтвердить некоторыми фактами.

**Селенология** — наука, занимающаяся вопросами происхождения и эволюции всевозможных образований на лунной поверхности.

**Селенография** — наука, занимающаяся описанием лунной поверхности.

**Лунит** — пористое вещество, которое покрывает Луну слоем в 1,5—2 м. Это вещество представляет собой твердую губчатую породу, которая похожа на пемзу и имеет плотность  $0,5 \text{ г/см}^3$ .

**Масконы** — концентрации масс под крупными лунными морями.

## СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

**Солнечная система** состоит из центральной звезды, Солнца и 9 планет с их 32 спутниками, более 155 тысяч малых планет или

астероидов, более 100 короткопериодных комет, пылеобразного вещества, которое образует зодиакальный свет, рассеянного в межпланетном пространстве метеоритного вещества, а также открытого в пространстве между Солнцем и Землей нейтрального водорода. Планеты Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Плутон находится от Земли в 40 раз дальше, чем Солнце, однако ближайшая к Солнечной системе звезда находится в 7 000 раз дальше.

Все планеты Солнечной системы вращаются по эллиптическим орбитам вокруг Солнца в одинаковом направлении, совпадающем с вращением самих планет (кроме Урана и Венеры). Это движение называется прямым и осуществляется с запада на восток. Масса Солнца превышает массу всех вместе взятых тел Солнечной системы в 750 раз. Вращение планет происходит не строго вокруг Солнца, а вокруг общего центра масс всей Солнечной системы. Относительно центра масс само Солнце описывает сложную кривую.

Иногда центр масс системы может совпадать с центром Солнца, а иногда выходить за его пределы. Практически все спутники Солнечной системы вращаются по орбитам, близким к круговым и находятся близ экватора планеты, исключение составляют Луна и спутники Юпитера, Япет, Тритон и Фебра. Солнечная система движется в межзвездном пространстве относительно звезд по направлению к созвездию Геркулес.

**Планета** — небесные тела, которые намного меньше и холоднее, чем звезды.

**Плоскость эклиптики** — плоскость орбиты Земли, по которой она вращается вокруг Солнца. Все планеты, кроме Плутона, вращаются вблизи этой плоскости.

**Внутренние планеты** — планеты Солнечной системы, которые находятся ближе к солнцу по отношению к Земле. Это планеты Меркурий, Венера, Земля и Марс.

**Внешние планеты** — планеты солнечной системы, которые расположены к солнцу дальше Земли. Это планеты Юпитер, Уран, Нептун и Плутон

**Геоцентрическая система**, она же система Птолемея, — представление строения Солнечной системы, в центре которой находится Земля, а все остальные светила и звезды движутся вокруг нее. Такое строение Солнечной системы предложил астроном Птолемей в 150 г. н. э.



**Гелиоцентрическая система** — представление строения Солнечной системы, согласно которой в центре мира находится неподвижное Солнце, а все планеты движутся вокруг него. Эту теорию предложил Николай Коперник в 1543 г., за что был назван еретиком и казнен святой инквизицией.

По теории Коперника петлеобразные движения планет происходит при наложении истинных орбитальных движений Земли и планет, которые мы наблюдаем, находясь на Земле.

**Планеты земной группы** — планеты, которые имеют сходные физические и орбитальные характеристики. В состав планет земной группы входят Меркурий, Венера, Земля, Марс.

**Планеты-гиганты** — планеты, которые также имеют сходные характеристики, но отличаются от планет земной группы. В состав планет-гигантов входят Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Плутон не входит не в одну из вышеперечисленных систем.

**Период обращения** — это время, которое нужно для совершения одного полного оборота планеты вокруг Солнца.

**Период вращения** — это временной промежуток, который необходим планете, чтобы совершить один оборот вокруг своей оси.

## ПЛАНЕТЫ

**Планеты** представляют собой темные тела сферической или почти сферической формы, которые вращаются вокруг Солнца. Планеты земной группы состоят из плотного каменистого вещества, а так же металлов, планеты-гиганты состоят практически из водорода и других подобных ему легких веществ, например метана и аммиака. Пять планет (Меркурий, Венера, Марс, Юпитер, Сатурн) были известны еще в древности, их называли блуждающими звездами. Планетам давали разные имена, но названия планет к нам пришли из Древнего Рима.

**Меркурий** — самая близкая планета к Солнцу. Эта планета получила свое название в честь бога-посланника из-за своей большой скорости вращения вокруг Солнца. Меркурий движется быстрее всех планет со скоростью 174 000 км/ч и делает один оборот вокруг своей оси за 58,65 земных дней. Ось вращения планеты и ее орбита практически перпендикулярны. Диаметр Меркурия 4881 км, масса составляет 1/20 массы Земли и равна

$3,304 \times 10^{26}$  гр, расстояние от Солнца 57,91 млн км, средняя плотность равна  $5,45 \pm 0,05$  г/см<sup>3</sup>, температура на солнечной стороне достигает отметки 650 °С, а температура на темной стороне планеты опускается до 200 °С. В перигелии движение Меркурия по орбите происходит быстрее, чем его вращение. Альbedo Меркурия, похоже с альbedo Луны и равно 0,06. Также схожесть с Лунной Меркурию придает и рельеф поверхности планеты, в котором преобладают кратеры. У Меркурия имеется слабая, сильно разряженная аргоновая атмосфера, которая не может удержать какую либо газовую оболочку из-за высоких температур, которым подвергается поверхность планеты. Меркурий не имеет естественных спутников.

**Венера** — вторая по счету планета от Солнца. Венера схожа своими размерами и массой с Землей. Радиус Венеры равен  $6050 \pm 5$  км, расстояние до Солнца равно 108,21 млн км, масса Венеры  $4,872 \times 10^{27}$  гр, средняя плотность  $5,52$  г/см<sup>3</sup>. В отличие от Земли и Меркурия Венера движется в обратную сторону и делает полный оборот вокруг своей оси за 243,16 земных дней.

Наклон оси у Венеры составляет 84° к плоскости орбиты. Температура поверхности Венеры очень велика — от 250 до 450 °С, хотя верхний слой атмосферы имеет температуру -39 °С. У Венеры имеется атмосфера, в которой преобладает углекислый газ (СО<sub>2</sub> — 97%) и низкое содержание кислорода (0,1%) и водяных паров (0,05%).

Атмосфера Венеры сильно затянута облаками, в результате чего проявляется парниковый эффект. Из-за этого эффекта на поверхности Венеры и в нижних слоях атмосферы высокая температура.

На Венере не было обнаружено магнитное поле, радиационный пояс и ионосфера. При проведении радиолокационных исследований Венеры были обнаружены участки поверхности с меньшей температурой по сравнению с основной поверхностью.

**Марс** — четвертая планета от Солнца. По размерам Марс нечто среднее между Землей и Луной. Марс иногда называют «красной планетой». Масса Марса  $6,423 \cdot 10^{26}$  гр, среднее расстояние от Солнца 227,94 млн км, период обращения вокруг своей оси 24 часа 37 минут и 23 секунды, экваториальный диаметр Марса 6788 км, полярный диаметр равен 6 710 км. Марс нельзя назвать планетой высоких температур, на экваторе температура поднимается до +30 °С, в области полюсов летняя температура равна +6 °С.

Ночью температура опускается ниже нуля: до  $-45^{\circ}\text{C}$  летом и до  $-85^{\circ}\text{C}$  зимой. Атмосферное давление на Марсе в 100 раз меньше атмосферного давления Земли. Средняя плотность Марса  $3,94\text{ г/см}^3$ , наклон оси вращения практически совпадает с наклоном оси Земли и составляет приблизительно  $65^{\circ}$ .

На Марсе, как и на Земле, совершается смена времен года, однако их длительность в два раза превышает длительность земных. У Марса существует атмосфера, в состав которой входят углекислый газ (около 90%), аргон (приблизительно 40%), некоторое количество азота, окись углерода (чуть более 0,001%) и вода в осадочном виде в количестве 30—40 микрон.

Воды в атмосфере Марса очень мало, менее 1% от количества воды содержащейся в земной атмосфере, об этом также свидетельствует крайне редкое появление голубых облаков и стремительное таяние полярных шапок с наступлением теплого периода. Поверхность планеты имеет много устойчивых деталей, которые позволили составить в подробностях ареографическую карту.

На Марсе существуют полярные шапки, которые из космоса выглядят как белые пятна, расположенные около полюсов. Существует предположение, что эти шапки состоят из замороженной углекислой кислоты (сухой лед). Полярные шапки исчезают и наступлением лета в том полушарии, где они находятся. Большая часть поверхности Марса имеет красно-оранжевый цвет, считается, что этот оттенок дает окись железа, которая преобладает на поверхности Марса. Считается, что две трети поверхности Марса занимают пустыни, одну треть — «моря», также встречаются темные пятна, которые называются «оазисами», с темными узкими полосами, «каналами», которые соединяют их с морями.

Иногда в районах пустынь можно увидеть пятна пылевых туч желтого цвета. Эти тучи передвигаются по планете со скоростью в 30 км/ч. Рельеф Марса имеет схожесть с лунным, на Марсе обнаружено около 100 000 кратеров. Три процента марсианских кратеров обладают центральными горками, диаметры кратеров колеблются от 3 до 185 км. На красной планете также были обнаружены горы, высота которых колеблется от 1 до 4 км. Горные цепи на Марсе достигают длины 180 км. У Марса обнаружили наличие ионосферы, которая состоит из нескольких слоев. Средняя высота одного слоя равна 123 км, плотность его  $9 \cdot 10^4$  электрон/см<sup>3</sup>, средняя высота другого 95 км, а плотность его  $2 \cdot 10^4$  электрон/см<sup>3</sup>.

Орбита Марса имеет значительный эксцентриситет, равный 0,093 в отличие от Земли, эксцентриситет которой равен 0,017.

Из-за этого происходят великие противостояния, во время которых расстояние между Землей и Марсом составляет всего 56 000 000 км, что дает нам возможность подробно рассмотреть красную планету и больше узнать о ней. Свое название Марс получил в честь бога войны, из-за своего красноватого оттенка. У Марса имеются два спутника — Фобос и Деймос («страх» и «ужас» которые непременно идут бок о бок с войной)

**Фобос** — ближайший спутник Марса. Среднее расстояние до Марса 9000 км, оборот вокруг Марса он совершает всего лишь за 7 часов 39 минут, то есть намного быстрее, чем Марс вращается вокруг своей оси. Подобного случая больше нет во всей Солнечной системе. Радиус Фобоса составляет всего лишь 15 км, масса его равна  $1,4 \cdot 10^{19}$  гр, средняя плотность 3 гр/см<sup>3</sup>.

**Деймос** — второй спутник планеты Марс. Среднее расстояние до Марса составляет 23 500 км, полный оборот вокруг своей планеты он совершает за 1 день 6 часов 18 минут. Радиус Деймоса 6 км, масса его равна  $4 \cdot 10^{17}$  гр, средняя плотность 2 гр/см<sup>3</sup>.

**Юпитер** — пятая планета от Солнца. Юпитер является самой большой планетой в Солнечной системе. Юпитер относится к планетам-гигантам. Масса Юпитера  $1,900 \cdot 10^{30}$  гр среднее расстояние до Солнца 778,3 млн км, период обращения вокруг своей оси 9 часов 50 минут, что придает Юпитеру видимую сплюснутость. Юпитер вращается вокруг своей оси зонами, экваториальная зона, ширина которой от 15 000 до 25 000 км, вращается с периодом в 9 часов 50 минут, другие высокоширотные зоны Юпитера вращаются с периодом 9 часов 55 минут.

Поверхность Юпитера пересечена рядом полос, которые расположены параллельно экватору. Эти полосы являются следствиями столь быстрого вращения Юпитера вокруг своей оси. У полос имеются четкие границы, они вращаются с разной скоростью, и относительная скорость двух полос может достигать 300 км/ч. Угловой диаметр Юпитера, в зависимости от того, как далеко находится Земля, может меняться от 32 до 52". На 75% массы Юпитер состоит из водорода, содержание других элементов достигает 25%.

У Юпитера имеется наружный слой, который состоит из молекулярного водорода и имеет толщину 11 000 км. Также при спектраль-

ном анализе Юпитера в спектре были найдены полосы метана и аммиака. На дне «водородного мира» давление превышает 700 000 атмосфер, при котором водород переходит в металлическое состояние, т. е. плотность водорода резко возрастает до  $0,8 \text{ г/см}^3$ . Ширина металлического водородного слоя составляет 40 000 км, или 0,55 радиуса, масса такого слоя составляет 65% всей массы Юпитера. У Юпитера имеется ядро, радиус которого оценивается как 0,30 радиуса всей планеты, а масса приблизительно равна 30% общей массы Юпитера.

Плотность ядра  $11 \text{ г/см}^3$ , давление внутри ядра составляет 85 млн атмосфер. Из-за того что Юпитер сильно удален от Солнца температура (над облаками) очень низкая, где-то  $140\text{—}145 \text{ }^\circ\text{C}$ , в связи этим в атмосфере в газообразном состоянии могут находиться только водород, метан и аммиак. Однако температура ядра достигает значения 30 000. Между темными цветными полосами и более светлыми зонами в атмосфере Юпитера происходят сложные атмосферные явления.

Например, Большое красное пятно представляет собой огромный атмосферный вихрь, который на протяжении всего периода наблюдения меняет свой размер, яркость и цвет. Его размеры  $40 \times 14$  тыс. км. С 1901 г. появилась темная полоса, длина которой приблизительно 70 000 км, ее назвали Большим тропическим возмущением. Это пятно движется быстрее, чем Красное пятно, и обгоняет его, как бы обтекая, двумя потоками. Полный оборот вокруг Солнца Юпитер делает приблизительно за 12 земных лет.

Свое название Юпитер получил в честь мифологического римского царя богов, из-за того, что Юпитер является на небе одной из ярчайших звезд, ярче него только Венера. При изучении радиоизлучения Юпитера были обнаружены радиационные пояса, которые имеют некоторое сходство с радиационными поясами Земли, диаметром в 400 000 км, и сильное магнитное поле. Оно, как и на Земле, двухполюсное, только обратное по сравнению с земным магнитным полем.

Источником магнитного поля по всей видимости являются электрические токи в верхнем слое жидкого водорода, в верхних слоях атмосферы напряженность магнитного поля не постоянна, но при этом оно все равно больше земного от 1,5 до 7 раз.

Размеры магнитного поля постоянно меняются из-за давления солнечного ветра, оно может вытягиваться по направлению

к Солнцу на 15 млн км и в противоположную сторону на расстояние 690 млн км, выходя за орбиту соседней планеты Сатурн. У Юпитера имеются 16 естественных спутников. Четыре самых крупных из них (Ганимед, Каллисто, Европа и Ио) описал Галилей в 1610 г.

**Метида** — первый от Юпитера естественный спутник. Имеет диаметр 40 км, расстояние до планеты приблизительно 127 800 км, период обращения вокруг своей оси равен 7 часам 4 минутам. Этот спутник открыл Синнот в 1980 г.

**Фива** — второй естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр около 38 км, расстояние до планеты 128 000 км, период обращения вокруг своей оси равен 7 часам 8 минутам. Спутник был открыт в 1979 г. Джевиттом.

**Амальтея** — третий естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр 256 км, расстояние до Юпитера 181 500 км, период обращения вокруг своей оси 11 часов 57 минут. Спутник открыл в 1892 г. Бернард.

Амальтея своей формой напоминает мяч для игры в регби и имеет темно-красный окрас. На Амальтее были обнаружены следы метеоритных ударов.

**Адрастея** — четвертый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 80 км, расстояние до Юпитера 223 000 км, период обращения вокруг своей оси 16 часов 16 минут. Спутник был открыт в Синнотом в 1980 г.

**Ио** — пятый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 3 632 км, расстояние до Юпитера 422 000 км, период обращения вокруг своей оси 1 день 18 часов 28 минут. Спутник был открыт Галилеем в 1610 г. Ио не имеет строго определенного цвета, он является одним из наиболее геологически-активных внеземных миров. На нем обнаружены действующие вулканы, выбрасывающие вещества, содержащие серу, что придает некоторым районам Ио красный, коричневый, оранжевый, голубой, белый и черный цвета. Ио всегда обращен к Юпитеру одной стороной, т.к. периоды вращения и обращения совпадают.

**Европа** — шестой естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 3 126 км, расстояние до Юпитера 671 400 км, период обращения вокруг своей оси 3 дня 13 часов 14 минут. Спутник был открыт Галилеем в 1610 г. На поверхности Европы была обнаружена вода. Европа всегда обращена к Юпитеру одной стороной, т.к. периоды вращения и обращения совпадают.

**Ганимед** — седьмой естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 5 126 км, расстояние до Юпитера 1 071 000 км, период обращения вокруг своей оси 7 день 3 часа 43 минуты. Спутник был открыт Галилеем в 1610 г. Ганимед является самым большим спутником Юпитера и всей Солнечной системы.

На поверхности были обнаружены древние области с большим количеством кратеров, похожих на лунные, а так же молодые области, которые были образованы тектонической активностью. Существует теория, по которой Ганимед может состоять на 50% из воды, перемешанной с твердыми породами. Ганимед всегда обращен к Юпитеру одной стороной, т.к. периоды вращения и обращения совпадают.

**Каллисто** — восьмой естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 4820 км, расстояние до Юпитера 1 884 000 км, период обращения вокруг своей оси 16 день 16 часов 32 минуты. Спутник был открыт Галилеем в 1610 г. При исследовании фотографий, сделанных с аппарата «Вояджер», было обнаружено, что поверхность Каллисто имеет вид самого древнего спутника с наибольшим количеством ударных кратеров.

Возраст Каллисто может быть чуть более 4 млрд лет. Каллисто всегда обращен к Юпитеру одной стороной, т.к. периоды вращения и обращения совпадают.

**Леда** — девятый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 7 км, расстояние до Юпитера 11 094 000 км, период обращения вокруг своей оси 238 дней 7 часов. Спутник был открыт Ковалом в 1974 г.

**Гималия** — десятый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 170 км, расстояние до Юпитера 11 487 000 км, период обращения вокруг своей оси 250 дней 57 часов. Спутник обнаружил Перин в 1905 г.

**Лизистея** — одиннадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 14 км, расстояние до Юпитера 11 861 000 км, период обращения вокруг своей оси 263 дня 65 часов. Спутник был открыт Николсоном в 1983 г.

**Элара** — двенадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр равный 80 км, расстояние до Юпитера 11 747 000 км, период обращения вокруг своей оси 259 дней 65 часов. Спутник открыл Перрин в 1905 г.

**Ананке** — тринадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 14 км, расстояние до Юпитера

21 250 000 км, период обращения вокруг своей оси 631 день. Спутник был открыт Николсоном в 1951 г.

**Карме** — четырнадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 14 км, расстояние до Юпитера 22 540 000 км, период обращения вокруг своей оси 692 день. Спутник был открыт Николсоном в 1938 г.

**Пасифе** — пятнадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 16 км, расстояние до Юпитера 23 510 000 км, период обращения вокруг своей оси 739 день. Спутник обнаружил Меллот в 1908 г. Пасифе движется в сторону, обратную стороне вращения планеты, а также столь сильно удален от Юпитера, что солнечные возмущения влияют на него заставляя описывать незамкнутую орбиту.

**Синопе** — шестнадцатый естественный спутник Юпитера. Имеет диаметр приблизительно 14 км, расстояние до Юпитера 23 670 000 км период обращения вокруг своей оси 758 день. Спутник был открыт Николсоном в 1914 г. Синопе движется в сторону, обратной стороне вращения планеты, а также столь сильно удален от Юпитера, что солнечные возмущения влияют на него заставляя описывать не замкнутую орбиту.

Спутники Юпитера были открыты не в той же последовательности, в которой они находятся от планеты, например, первым был открыт Ио, вторым — Европа, 3 — Ганимед, 4 — Каллисто, 5 — Амальтея, 6 — Гималия, 7 — Элара, 8 — Пасифе, 9 — Синопе, 10 — Лизистея, 11 — Карме, 12 — Ананке, 13 — Леда, 14 — Фива, 15 — Адрастея и 16-м, как ни странно, самый близкий к Юпитеру спутник — Метида.

**Сатурн** — шестая планета Солнечной системы. Сатурн относится к планетам-гигантам. Масса Сатурна  $5,688 \cdot 10^{26}$  гр, среднее расстояние до Солнца 1 429,3 млн км, период обращения вокруг своей оси 10 часов 39 минут, что придает Сатурну, как и Юпитеру, видимую сплюснутость. Эксцентриситет орбиты равен 0,0560, средняя скорость, с которой планета движется по орбите, равна 9,46 км/с, наклон самой орбиты по отношению к плоскости эклиптики составляет  $2,488^\circ$ . Период обращения планеты составляет 29 лет 167 дней и 6,7 ч, синодический период равен 378,1 дней.

Экваториальный радиус этой планеты равен 60 300 км, в то время как полярный радиус составляет 54000 км. Поверхность Сатурна, так же как и у Юпитера, покрыта полосами, которые распо-



ложенные параллельно его экватору. Полосы Сатурна в отличие от полос Юпитера очерчены неясно и имеют малое количество деталей, однако они выделяются большей правильностью.

Атмосфера планеты состоит из 93% из водорода и 7% гелия, хотя в ней также присутствуют и примеси метана, водяного пара, аммиака, и некоторых других газов. Необъяснимой особенностью этой планеты является атмосферный феномен Сатурна, который называется «Гигантский гексагон». Этот гексагон является устойчивым образованием в форме правильного шестиугольника, имеющего в поперечнике 25 тыс. километров, окружающий северный полюс планеты. Строение Сатурна похоже со строением Юпитера.

Средняя плотность составляет 0,13 плотности Земли и равна 0,700 г/см<sup>3</sup>. Давление в недрах Сатурна меньше, чем на Юпитере, что объясняется меньшей плотностью, также у Сатурна меньшее содержание водорода в атмосфере. В атмосфере Сатурна были найдены метан и аммиак.

На экваториальной поверхности Сатурна дуют ветры со скоростями намного большими, чем скорости ветров на Юпитере, — 600 км/ч. Температура около верхней границы облаков составляет приблизительно  $-83^{\circ}\text{C}$ , а в экваториальной зоне она поднимается до  $-181^{\circ}\text{C}$ . На Сатурне пылают молнии и сверкают северные сияния. Сатурн, как и Юпитер, является источником радиоизлучения, а также имеет магнитосферу, радиус которой составляет 1/3 от радиуса магнитосферы Юпитера, она подвержена изменениям в зависимости от интенсивности солнечного ветра простираясь приблизительно на 2 млн. км. Главной особенностью Сатурна являются его кольца, которые находятся точно в плоскости экватора планеты. По данным на 2007 год, у Сатурна имеется 60 естественных спутников, возможно, что будут открыты еще.

**Кольца Сатурна** — похожи на покрытые льдом камни, которые движутся вокруг планеты и светят отраженным солнечным светом. Эти кольца расположены в экваториальной плоскости планеты. Ширина колец составляет более 65 000 км, причем толщина их всего 10—20 км. Предположительно, кольца состоят из частиц, размер которых колеблется от долей миллиметра до нескольких метров, масса их составляет  $10^{-4}$ — $10^{-5}$  всей массы Сатурна.

Эти кольца предположительно являются частицами несформировавшегося спутника, так как они находятся внутри преде-

ла Роше. Кольца разделены на 3 части, между ними существуют щели. Кольца называли по мере их открытия, по удалению от Сатурна они расположены так: D, C, B, A, F, G и E. Кольца A, B и C состоят из нескольких сотен тонких колечек, кольцо F состоит из 3 переплетенных между собой колечек.

Внутреннее, или по-другому креповое, кольцо состоит из очень мелких частиц, которые покрыты льдом. Строение колец Сатурна таково: кольцо A, внешний край имеет диаметр 278 000 км, внутренний край — 240 000 км; щель Кассини, ширина которой 5 000 км; кольцо B, внешний край кольца имеет диаметр 234 000 км, внутренний край — 178 000 км; щель между кольцами B и C шириной 1 600 км. Исходя из последних наблюдений, стало известно, что кольца Сатурна очень быстро эволюционируют, так например, кольцо D стало намного тусклее при сравнении снимков, полученных с аппарата «Кассини», и снимков с аппаратов «Вояджер».

**Предел Роше** — минимальное расстояние от спутника до планеты, на котором спутник не может сохранять устойчивую форму и разрывается на мелкие части под действием силы гравитации. Предел Роше высчитывается по формуле:

$$D = 2,44R_3 \sqrt{\frac{\rho}{\rho_1}},$$

где  $R$  — радиус планеты;

$\rho$  — средняя плотность;

$\rho_1$  — средняя плотность спутника.

**Пан** — первый спутник от Сатурна, имеет размер  $35 \times 35 \times 23$  км. Находится от планеты на расстоянии 133 584 км, масса спутника равна  $4,9 \times 10^{15}$  кг, период обращения составляет 0,57505 суток по направлению движения планеты, по отношению к экватору планеты этот спутник наклонен на  $0,0010^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,000035. Этот спутник был открыт в 1990 г., открытие сделал Шоуолтер.

**Дафнис** — второй спутник от Сатурна, имеет диаметр 6—8 км. Находится от планеты на расстоянии 136 505 км, масса спутника равна  $5 \times 10^{13}$  кг, период обращения составляет 0,59408 суток по направлению движения планеты, эксцентриситет орбиты не значителен и приблизительно равен 0. Этот спутник был открыт в 2005 г.

**Атлас** — третий спутник от Сатурна, имеет диаметр 30 км и массу, равную  $6,6 \times 10^{15}$  расположен от планеты на расстоянии 137 300 км, полный оборот вокруг своей оси делает за 14 дней 45 часов, эксцентриситет орбиты равен 0,0012. Спутник был открыт в 1980 г. космическим летательным аппаратом «Вояджер-1».

**Прометей** — четвертый спутник от Сатурна, имеет размер  $145 \times 85 \times 62$  км, находится на расстоянии 139 400 км от планеты, масса спутника равна  $1,566 \times 10^{17}$  кг, полный оборот вокруг своей оси делает за 14 дней 71 час, эксцентриситет орбиты равен 0,0022. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,008^\circ$ . Этот спутник был открыт в 1980 г. космическим летательным аппаратом «Вояджер-1».

**Пандора** — пятый спутник от Сатурна, имеет размер  $110 \times 88 \times 62$  км, находится на расстоянии 141 720 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 15 дней 09 часов, имеет массу  $1,356 \times 10^{17}$  кг. Период обращения равен 0,62850 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,0522^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0042. Этот спутник был открыт в 1980 г. космическим летательным аппаратом «Вояджер-1».

**Эпиметий** — шестой спутник от Сатурна, имеет размер  $135 \times 108 \times 105$  км, находится на расстоянии 151 422 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 15 дней 09 часов. Имеет массу  $5,3 \times 10^{17}$  кг. Период обращения равен 0,69433 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,351^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0098. Этот спутник был открыт в 1980 г. космическим летательным аппаратом «Вояджер-1».

**Янус** — седьмой спутник от Сатурна, имеет размер  $193 \times 173 \times 137$  км, находится на расстоянии 151 472 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 16 дней 67 часов. Имеет массу  $1,91 \times 10^{18}$  кг. Период обращения равен 0,69466 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,163^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0068. Этот спутник был открыт в 1980 г. космическим летательным аппаратом «Вояджер-1».

**Мимас** — восьмой спутник от Сатурна, имеет диаметр 390 км, находится на расстоянии 185 404 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 96 часов. Имеет массу  $3,84 \times 10^{19}$  кг. Пе-

риод обращения равен 0,942422 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $1,51^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0202. Этот спутник был открыт в 1789 г. астрономом В. Грешель.

**Метона** — девятый спутник от Сатурна, имеет диаметр приблизительно 3 км, находится на расстоянии 194 440 км от планеты. Имеет массу  $0,7 \times 10^{13}$  кг. Период обращения равен 1,00957 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,007^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0001. Этот спутник был открыт в 2004 г.

**Анфа** — 10-й спутник от Сатурна. Об этом спутнике мало что известно. Находится он на расстоянии 197 700 км от планеты, период обращения равен 1,03650 суток по направлению движения планеты. Этот спутник был открыт одним из последних в 2007 г.

**Паллена** — 11-й спутник от Сатурна, имеет диаметр равный приблизительно 4 км, находится на расстоянии 212 280 км от планеты. Имеет массу  $1,7 \times 10^{13}$  кг. Период обращения равен 1,15375 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,181^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,004. Этот спутник был открыт в 2004.

**Энцелад** — 12-й спутник от Сатурна, имеет размер  $513 \times 503 \times 497$  км, находится на расстоянии 237 950 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 1 день 39 часов. Имеет массу  $1,08 \times 10^{20}$  кг. Период обращения равен 1,370218 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,019^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0045. Этот спутник также был открыт в 1789 году астрономом В. Гершелем.

**Тефия** — 13-й спутник от Сатурна, имеет размер  $1080,8 \times 1062,2 \times 1055$  км, находится на расстоянии 296 619 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 1 день 91 час. Имеет массу  $6,17449 \times 10^{20}$  кг. Период обращения равен 1,887802 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $1,12^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0, т. е. спутник движется по круговой орбите. Этот спутник также был открыт в 1684 г астрономом Ж.Д. Кассини. Предположительно Тефия состоит из льда.

**Телесто** — 14-й спутник от Сатурна, имеет размер приблизительно  $29 \times 22 \times 20$  км, находится на расстоянии 294 619 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 1 день 91 час. Пе-

риод обращения равен 1,887802 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $1,19^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0, т. е. спутник движется по круговой орбите. Этот спутник был открыт в 1980 г. университетом Аризоны.

**Калипсо** — 15-й спутник от Сатурна, имеет размеры приблизительно  $30 \times 23 \times 14$  км, находится на расстоянии 294 619 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 1 день 91 час. Период обращения равен 1,887802 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $1,56^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0, т. е. спутник движется по круговой орбите. Этот спутник открыл в 1980 г. астроном Уэстфолл.

**Диона** — 16-й спутник от Сатурна, имеет размер  $1127,6 \times 1122 \times 1120,6$  км и находится на расстоянии 377 396 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 2 дня 76 часов. Имеет массу  $1,09545 \times 10^{21}$  кг. Период обращения равен 2,736915 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,019^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0022. Этот спутник открыл в 1684 г. астроном Ж.Д. Кассини. Спутник по размерам меньше Луны и состоит в основном из льда.

**Елена** — 17-й спутник от Сатурна, имеет размер, приблизительно  $36 \times 32 \times 30$  км, находится на расстоянии 377 396 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 2 дня 44 часа. Имеет массу  $1,09545 \times 10^{21}$  кг. Период обращения равен 2,736915 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,019^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0022. Этот спутник открыл в 1980 г. астроном П. Лаке.

**Полидевк** — 18-й спутник от Сатурна, имеет диаметр приблизительно 3,5 км и находится на расстоянии 377 396 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 2 дня 74 часа. Имеет массу  $1 \times 10^{13}$  кг. Период обращения равен 2,736915 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,1774^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,0192. Этот спутник был открыт в 2004.

**Рея** — 19-й спутник от Сатурна, имеет размер  $1535,2 \times 1525 \times 1526,4$  км и находится на расстоянии 527 108 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 4 дня 53 часа. Имеет массу  $2,306518 \times 10^{21}$  кг. Период обращения равен 4,518212 суток по направлению движения планеты.

По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,345^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,0012583$ . Этот спутник открыл в 1672 г. астроном Ж.Д. Кассини. Рея предположительно состоит из ледяных глыб. Этот спутник по размерам уступает Луне.

**Титан** — 20-й спутник от Сатурна. Этот спутник является вторым по величине спутником в солнечной системе и единственным из спутников, имеющим плотную атмосферу, которая состоит из углеводорода и азота. Имеет диаметр 5150 км и находится на расстоянии  $1\,221\,930$  км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 15 дней 94 часа. Имеет массу  $1,3452 \times 10^{23}$  кг.

Период обращения равен  $15,94542$  суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,349^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,0288$ . Этот спутник открыл в 1655 г. Гюйгенс. Первые данные о Титане были не точны, так как практически вся поверхность спутника находится под плотным слоем тумана, в его атмосфере был обнаружен азот и метан, в результате чего он имеет небо ядовито-оранжевого цвета.

Все происходящее сейчас на Титане имеет сходство с Землей, точнее с нашей планетой 4,6 млрд лет назад. Исходя из этого, ученые считают, что имеется возможность обнаружить на этом спутнике примитивные формы жизни. В 2004 г. в июне к Сатурну полетел исследовательский аппарат «Кассини» и начал исследовать его спутники. Благодаря фотографиям, переданным с «Кассини» земляне смогли увидеть поверхность Титана. Ландшафт во многом схож с земным, также существуют реки, каналы, холмы, равнины и камни, отличие лишь в том, что реки состоят из жидкого метана, а камни — это глыбы льда.

**Гиперион** — 21-й спутник от Сатурна, имеет размер  $360 \times 280 \times 225$  км и находится на расстоянии  $1\,481\,010$  км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 21 день 74 часа.

Имеет массу  $0,5584 \times 10^{19}$  кг. Период обращения равен  $21,27661$  суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $0,43^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,123006$ . Этот спутник открыл в 1848 г. Бонд. Гипертон является внешним спутником и состоит в основном из водяного льда.

**Япет** — 22-й спутник от Сатурна, имеет диаметр  $1494,8 \times 1424,8$  км и находится на расстоянии  $3\,560\,820$  км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 79 дней 24 часа. Имеет массу  $1,805635 \times 10^{21}$  кг. Период обращения равен  $79,3215$  суток по

направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $15,47^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,0286125$ . Этот спутник открыл в 1671 г. астроном Ж.Д. Кассини. Япет является внешним спутником и состоит в основном из водяного льда.

**Кивиок** — 23-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 16 км и находится на расстоянии 11 294 800 км от планеты. Период обращения равен 448,16 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $45,71^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,3288$ . Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Иджирак** — 24-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 12 км и находится на расстоянии 11 355 316 км от планеты. Период обращения равен 448,16 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $451,77^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,3163$ . Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Феба** — 25-й спутник от Сатурна, имеет размер  $230 \times 220 \times 210$  км и находится на расстоянии 12 869 700 км от планеты, полный оборот вокруг своей оси делает за 406 дней 49 часов. Имеет массу  $0,8292 \times 10^{19}$  кг. Период обращения равен 545,09 суток против направления движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $151,78^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,1562415$ . Этот спутник открыл в 1898 г. астроном Пикеринг.

**Палиак** — 26-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 22 км и находится на расстоянии 15 103 400 км от планеты. Период обращения равен 692,98 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $45,083^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,3163$ . Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Скади** — 27-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 6,4 км и находится на расстоянии 15 672 500 км от планеты. Период обращения равен 732,52 суток против направления движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $150^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,246$ . Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Альбиорикс** — 28-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 32 км и находится на расстоянии 16 266 700 км от планеты. Период обращения равен 774,58 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $33,08^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен  $0,521$ . Этот спутник был открыт в 2000 г. Холманом.

**S/2007 S 2** — 29-й спутник от Сатурна, один из спутников, о которых имеется наименьшее количество информации. Извест-

но лишь, что он находится на расстоянии 16 560 000 км от Сатурна, Период обращения равен 792,96 против направления движения планеты, а открыт он одним из последних в 2007 г.

**Бефинд** — 30-й спутник от Сатурна, один из спутников, о которых имеется наименьшее количество информации. Известно — что он находится на расстоянии 17 153 520 км от Сатурна, Период обращения равен 838,77 по направлению движения планеты, а открыт он был в 2004 г.

**Эррипо** — 31-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 10 км и находится на расстоянии 17 236 900 км от планеты. Период обращения равен 844,89 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $34,692^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,4724. Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Сколл** — 32-й спутник от Сатурна, один из спутников, о которых имеется наименьшее количество информации. Известно — что он находится на расстоянии 17 473 800 км от Сатурна, Период обращения равен 862,37 суток против направления движения планеты, а открыт он одним из последних в 2006 г.

**Сиарнак** — 33-й спутник от Сатурна, имеет диаметр 40 км и находится на расстоянии 17 776 600 км от планеты. Период обращения равен 884,88 суток по направлению движения планеты. По отношению к экватору планеты спутник наклонен на  $46^\circ$ , эксцентриситет орбиты равен 0,2961. Этот спутник был открыт в 2000 г.

**Таркек** — 34-й спутник от Сатурна, один из спутников, о которых имеется наименьшее количество информации. Известно — что он находится на расстоянии 17 910 600 км от Сатурна, Период обращения равен 894,86 суток по направлению движения планеты, а открыт он одним из последних в 2007 г.

**S/2004 S 13** — 35-й спутник от Сатурна, один из спутников, о которых имеется наименьшее количество информации. Известно — что он находится на расстоянии 18 056 300 км от Сатурна, Период обращения равен 905,85 суток против направления движения планеты, а открыт он был в 2004 г.

**Уран** — седьмая планета от Солнца. Эту планету открыли позднее предыдущих планет. В 1781 г. англичанин Вильям Гершель обнаружил Уран, с помощью телескопа, все планеты, которые были открыты до этого, можно было увидеть невооруженным глазом.

Это было первое открытие планеты с помощью телескопа. Планета была названа в честь греческого бога неба Урана. Он яв-



ляется третьей планетой по диаметру и четвертой по массе. Уран тяжелее Земли в 14,5 раза его плотность равна всего  $1,270 \text{ г/см}^3$ . Видимая звездная величина приблизительно +5,8, и эту планету можно увидеть невооруженным глазом в противостоянии на чистом небе в темное время. В химический состав Урана не входит металлический водород в отличие от других планет-гигантов, но много высокотемпературных вариаций льда (водного, аммиачного и метанового), вследствие чего Уран относят к «ледяным гигантам».

Ядро планеты, предположительно, состоит из горных пород. Уран является самой холодной планетой Солнечной системы, он излучает в космос всего  $0,042 \pm 0,047 \text{ Вт/м}^2$ , т. е. только  $1,06 \pm \pm 0,08 \%$  энергии получаемой от Солнца. Атмосфера этой планеты состоит в основном из водорода и гелия, но также присутствуют метан и прочие углеводороды.

Атмосфера Урана, в которой были обнаружены облака, состоящие из льда и аммиака в твердом состоянии и метана, является самой холодной планетной атмосферой, а наименьшая температура ее равна  $-224 \text{ }^\circ\text{C}$ . Атмосфера Урана начинается, предположительно на расстоянии в 300 км от внешнего слоя, имеет давление 100 бар и температуру 320 К. Она, так же как и на Земле, делится на: тропосферу (300 км—50 км; давление составляет 100—0,1 бар), стратосферу (50—4000 км; давление составляет 0,1—10—10 бар) и термосферу, или атмосферную корону (4000—50 000 км от поверхности).

Тропосфера — нижняя, плотная часть атмосферы, которая характеризуется понижением температур с высотой. Температура меняется от 320 К в начале тропосферы до 53 К на высоте 50 км. Тропопауза, температура которой изменяется от 57 до 49К, излучает большую часть инфракрасного излучения планеты и позволяет узнать эффективную температуру планеты ( $59,1 \pm 0,3 \text{ К}$ ).

У тропосферы сложное строение: водные облака могут быть в интервале давления от 50 до 100 бар, облака гидросульфида аммония — в интервале 20—40 бар, облака аммиака и сульфида водорода — в интервале 3—10 бар, метановые облака расположены в интервале между 1 и 2 барями. Стратосфера характеризуется увеличением температуры с высотой: от 53 К в тропопаузе до 800—850 К в главной части термосферы, которое связано с поглощением солнечной инфракрасной и ультрафиолетовой радиации метаном и другими углеводородами. Но стратосфера нагревается

еще и термосферой. Наиболее распространенные углеводороды — ацетилен и этан — составляют в этой области 10—7% относительно водорода, схожего здесь по концентрации с метаном и угарным газом.

У углекислого газа и водяного пара это отношение на три порядка ниже. Этан и ацетилен уплотняются в менее теплой и низкой части стратосферы и тропопаузе, образуя туманы. Самая удаленная от поверхности часть атмосферы — термосфера (корона) — имеет температуру в 800—850 К (как и стратосфера), но причины такой температуры не поддаются анализу.

Также были обнаружены сезонные изменения и погодная активность при приближении Урана к точке равноденствия. Уран имеет ось вращения, которая отлична от других планет, он как бы «катится на боку», подставляя солнечному свету то северный, то южный полюс, то экватор, то средние широты.

Причина такого положения оси вращения пока что неизвестна, существует масса гипотез, но принято считать, что в процессе образования Солнечной системы протопланета размером с Землю врезалась в Уран и изменила тем самым его ось вращения.

Смена дня и ночи в разных точках планеты не одинакова, например, быструю смену дня и ночи имеет только экваториальная часть планеты. День на каждом полюсе составляет 42 земных года, и лишь в дни солнечных равноденствий смена дня и ночи схожа с другими планетами. Полный оборот вокруг Солнца Уран делает за 84 земных года, расстояние до Солнца равно 19,229 а.е., или приблизительно 3 млрд км.

Полный оборот вокруг своей оси Уран делает за 17 часов и 24 минуты, но в связи с тем что на Уране дуют очень сильные ветры (сила которых достигает 240 м/с) и их направление совпадает с направлением вращения планеты, части атмосферы, находящиеся около 30° южной широты, делают полный оборот за 14 часов.

Ближайшее равноденствие на Уране было 7 декабря 2007 г. Так же высчитали и последующие солнцестояния и дни равноденствия. В Южном полушарии зимнее солнцестояние произойдет в 2028 г., а весеннее равноденствие — в 2049 г. У Урана имеется магнитосфера, 27 естественных спутников и система колец.

Система колец — вторая кольцевая система, обнаруженная в Солнечной системе (первой была система колец Сатурна), имеет

частицы, диаметр которых от нескольких миллиметров до 10 метров. Известны 13 колец, самым ярким является кольцо  $\epsilon$  (эпсилон).

Кольца Урана достаточно молоды, это видно при рассмотрении промежутков между ними, а также их прозрачности, т. е. они не были сформированы вместе с планетой. Вероятно, ранее они были одним из спутников, который разбился при столкновении с неким небесным телом либо под действием приливообразующих сил.

Строение магнитосферы Урана схоже с другими планетами Солнечной системы. Головная ударная волна распространяется на 23 планетарных радиуса — перед магнитопаузой, простирающейся на 18 радиусов Урана. Имеются также магнитный хвост и радиационные пояса.

Названия для 27 спутников Урана выбраны по именам из произведений Уильяма Шекспира и Александра Поупа.

**Корделия** — первый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. Р. Террилом с помощью аппарата «Вояджер-2». Средний диаметр равен  $42 \pm 6$  км, масса равна приблизительно  $5,0 \cdot 10^{16}$  кг. Большая полуось составляет 49,751 км, орбитальный период 0,335034 сут., средняя орбитальная скорость 10,80 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,14^\circ$ .

**Офелия** — второй спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. Р. Террилом с помощью аппарата «Вояджер-2». Средний диаметр равен  $46 \pm 8$  км, масса равна  $5,1 \cdot 10^{16}$  кг. Большая полуось составляет 53,764 км, орбитальный период 0,37641 сут., средняя орбитальная скорость 10,39 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,09^\circ$ .

**Бианка** — третий спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $54 \pm 4$  км, масса равна  $9,2 \cdot 10^{16}$  кг. Большая полуось составляет 59,165 км, орбитальный период 0,434579 сут., средняя орбитальная скорость 9,90 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,16^\circ$ .

**Крессида** — четвертый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $82 \pm 4$  км, масса равна  $3,4 \cdot 10^{17}$  кг. Большая полуось составляет 61,766 км, орбитальный период 0,463570 сут., средняя орбитальная скорость 9,69 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,04^\circ$ .

**Дездемона** — пятый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $68 \pm 8$  км, масса равна  $2,3 \cdot 10^{17}$  кг. Большая полуось составляет 62,658 км, орбитальный период 0,473650 сут., средняя орбитальная скорость 9,62 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,16^\circ$ .

**Джувеллетта** — шестой спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $106 \pm 8$  км, масса равна  $8,2 \cdot 10^{17}$  кг. Большая полуось составляет 64,360 км, орбитальный период 0,493065 сут., средняя орбитальная скорость 9,49 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,06^\circ$ .

**Порция** — седьмой спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $140 \pm 8$  км, масса равна  $1,7 \cdot 10^{18}$  кг. Большая полуось составляет 66,097 км, орбитальный период 0,513196 сут., средняя орбитальная скорость 9,37 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,09^\circ$ .

**Розалинда** — восьмой спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $72 \pm 12$  км масса равна  $2,5 \cdot 10^{17}$  кг. Большая полуось составляет 69,927 км, орбитальный период 0,558460 сут., средняя орбитальная скорость 9,11 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,28^\circ$ .

**Купидон** — девятый спутник от планеты Уран. Был открыт в 2003 г. M.R. Showalter и J. J. Lissauer. Средний диаметр равен приблизительно 18 км, масса равна  $3,8 \cdot 10^{15}$  кг. Большая полуось составляет 74,800 км, орбитальный период 0,618 сут., средняя орбитальная скорость неизвестна, наклон орбиты к экватору Урана  $0^\circ$ .

**Белинда** — десятый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1986 г. С. Синноттом с помощью аппарата «Вояджер-2» Средний диаметр равен  $90 \pm 16$  км масса равна  $4,9 \cdot 10^{17}$  кг. Большая полуось составляет 75,255 км орбитальный период 0,623527 сут., средняя орбитальная скорость 8,78 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,03^\circ$ .

**Пердита** — одиннадцатый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1999 г. Е. Каркошко с помощью аппарата «Вояджер-2». Средний диаметр равен  $30 \pm 6$  м., масса равна  $1,8 \cdot 10^{16}$  кг. Большая полуось составляет 76,420 км орбитальный период 0,638 сут., средняя орбитальная скорость неизвестна, наклон орбиты к экватору Урана  $0^\circ$ .

**Пак** — двенадцатый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1985 г. С. Синноттом. Средний диаметр равен  $162 \pm 4$  км, масса равна  $2,9 \cdot 10^{18}$  кг. Большая полуось составляет 86,004 км, орбитальный период 0,761833 сут., средняя орбитальная скорость 8,21 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,31^\circ$ .

**Маб** — тринадцатый спутник от планеты Уран. Был открыт в 2003 г. M.R. Showalter и J. J. Lissauer. Средний диаметр равен приблизительно 25 км, масса равна  $1,0 \cdot 10^{16}$  кг. Большая полуось

составляет 97,734 км орбитальный период 0,923 сут., средняя орбитальная скорость и наклон орбиты к экватору Урана неизвестны.

**Миранда** — четырнадцатый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1948 г. Дж. Койпером. Средний диаметр равен  $471,6 \pm 1,4$  км, масса равна  $(6,6 \pm 0,7) \cdot 10^{19}$  кг. Большая полуось составляет 129,390 км орбитальный период 1,413479 сут., средняя орбитальная скорость 6,68 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $4,34^\circ$ . Миранда является одним из крупнейших спутников Урана.

**Ариэль** — пятнадцатый спутник от планеты Уран. Был открыт в 1851 г. У. Ласселом. Средний диаметр равен  $1157,8 \pm 1,2$  км, масса равна  $(1,35 \pm 0,12) \cdot 10^{21}$  кг. Большая полуось составляет 190 945 км, орбитальный период 2,520379 сут., средняя орбитальная скорость 5,52 км/с, наклон орбиты к экватору Урана  $0,04^\circ$ . Ариэль представляет собой скопление льда и горных пород в соотношении приблизительно 50 на 50. Лед может состоять из аммиака и углекислого газа.

У Ариэль самая молодая поверхность с самым маленьким количеством кратеров. Этот спутник является одним из 5 крупнейших спутников Урана. Атмосфера на Ариэль не обнаружена

Крупнейшие спутники Урана постоянно повернуты к планете одной стороной и имеют темный цвет из-за постоянного воздействия заряженных частиц.

**Нептун** — восьмая планета от Солнца. Была открыта 23 сентября 1846 года. Это открытие сделали Иоганн Галле и Гейнрих д'Арре. До открытия наличие планеты было предсказано Урбеном Леверье, исходя из отклонений движения планеты Уран. Планета была названа в честь римского бога моря. Расстояние от Нептуна до Солнца 4 498 252 900 км или 30,06896348 а. е., перигелий планеты равен 4 459 631 496 км, афелий равен 4 536 874 325 км полный оборот вокруг Солнца Нептун — делает за 60 223,3528 земных дня, или 164,88 года. Орбита Нептуна большая полуось, которой составляет 4504,3 млн км, она является орбитой, наиболее близкой к окружности. Эксцентриситет орбиты равен 0,008 585 87. Средняя орбитальная скорость планеты равна 5,432 км/с.

Нептун является газовым гигантом, его средняя плотность равна  $1,76$  г/см<sup>2</sup>, и у него нет твердой поверхности, в результате чего при измерении размеров планеты используют тот уровень атмосферы, давление которого равно 1 бар. Экваториальный диаметр Нептуна составляет 49 528 км, полярный равен 48 680 км, масса планеты равна  $1,02 \cdot 10^{26}$  кг, что составляет 17,14 массы Земли.

Нептун состоит в основном из водорода и гелия, которые составляют 98% всей атмосферы. Также в атмосфере содержится: метан (2,5—3%), замершие кристаллы которого есть в облаках, этан и аммиак. Температура в атмосфере Нептуна не одинакова и изменяется с глубиной. Минимальная температура 50 К на уровне 0,1 бар, максимальная температура 750 К на уровне 10—11 бар. Но температура также возрастает в центре планеты, где температура должна быть 7000 К, а давление  $5 \cdot 10^6$  бар.

Исходя из того что планета находится далеко от Солнца, эффективная температура Нептуна должна быть приблизительно 45 К, исходя из показаний инфракрасных телескопов, она равна 59,3 К. Из этого следует вывод, что Уран имеет собственный внутренний источник тепла. Нептун имеет ось вращения наклоненной к плоскости орбиты на  $29^\circ 34'$ . Период вращения магнитного поля равен 16 часов 7 минут, а напряженность его меняется от 0,1 до 1 гаусса.

На Нептуне дуют самые сильные ветры в Солнечной системе, скорость которых равна 2400 км/ч. Также на Нептуне были обнаружены слабые полярные сияния, которые происходят не только около магнитных полюсов.

Считается, что ядро Нептуна состоит из расплавленных скальных пород, и окружено расплавленной смесью аммиака, воды и метана. У Нептуна существует 5 колец и 13 естественных спутников.

**Кольца Нептуна.** У Нептуна имеется система колец, которая состоит из двух ярких и узких и трех более тусклых колец. Яркие кольца: Леверье, находящееся на расстоянии 53 тыс. км, и Адамс находящееся на расстоянии 63 тыс. км.

**Тритон** — ближайший спутник Нептуна, который находится от планеты на расстоянии 354 800 км, его диаметр 2706 километров. Этот спутник был открыт в 1846 г. У. Ласселлом. У Тритона имеется тонкая атмосфера, температура его поверхности  $-238^\circ\text{C}$ .

На этом холодном спутнике происходят особые извержения, которые производят газовые гейзеры, извергающие в атмосферу мощные струи азота на высоту 8—10 км, образованные из азотно-го льда при таянии южных полярных шапок. Вращение Тритона происходит в сторону, обратную стороне вращения Нептуна, что лишний раз доказывает гипотезу о том, что он является космическим телом, которое притянул к себе Нептун. Будущее Тритона не

вызывает восторга из-за приливного воздействия Нептуна, орбита Тритона представляет собой спираль, и так Тритон постепенно приближается к планете, пока не достигнет предела Роша. В этом случае приливные силы разорвут Тритон, и его осколки либо упадут на планету, либо станут самым мощным кольцом в Солнечной системе.

**Нереида** — спутник Нептуна, открытый 1 мая 1949 г. Джерардом Койпером. Название спутника произошло от nereид — морских нимф из греческой мифологии. Диаметр Нереиды 340 км, орбита сильно вытянута, расстояние до Нептуна меняется от 1,4 до 9,6 млн км среднее же расстояние до планеты 5,5 млн км. По среднему расстоянию от планеты Нереида является восьмым спутником от Нептуна. Предполагают, что Нереида является астероидом, который притянул к себе Нептун.

**Наяда** — третий спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г. Р. Террилом с помощью летательного аппарата «Вояджер-2». Находится на расстоянии 48 227 км. от планеты. Радиус спутника  $33 \pm 3$  км плотность равна  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 0,294 суток.

**Таласса** — четвертый спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г. Р.Террилом с помощью летательного аппарата Вояджер 2. Находится на расстоянии 50 075 км от планеты. Радиус спутника равен  $41 \pm 3$  км, плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг Нептуна совершает за 0,311 суток.

**Деспина** — пятый спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г. С. Синноттом с помощью летательного аппарата «Вояджер-2». Находится на расстоянии 52 526 км от планеты. Радиус спутника равен  $75 \pm 3$  км, плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 0,335 суток.

**Галетейя** — шестой спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г. С. Синноттом с помощью летательного аппарата «Вояджер-2». Находится на расстоянии 61 953 км, от планеты. Радиус спутника равен  $88 \pm 4$  км, плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 0,429 суток.

**Ларисса** — седьмой спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г., открытие сделали: Х. Рейтсема, В. Хаббард, Л. Лебофски, Д. Толен с помощью летательного аппарата «Вояджер-2» Находится на расстоянии 73 548 км от планеты. Радиус спутника равен  $97 \pm 3$  км, плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 0,555 суток.

**Протей** — восьмой спутник от Нептуна. Открыт в 1989 г. С. Синноттом с помощью летательного аппарата «Вояджер-2». Находится на расстоянии  $210 \pm 7$  км от планеты. Радиус спутника равен 117 647 км, плотность  $1,3 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 1,122 суток.

**Галимеда** — девятый спутник от Нептуна. Открыт в 2002 г. Открытие сделали М. Холман, Дж. Кавелаарс, Т. Грев, У.Фрезер, Д. Милисавлевич. Находится на расстоянии 15 728 000 км от планеты. Радиус спутника равен 24 км, плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 1879,71 суток.

**Сао** — одиннадцатый спутник от Нептуна. Открыт в 2002 г. Открытие сделали М. Холман, Дж. Кавелаарс, Т. Грев, У.Фрезер, Д. Милисавлевич. Находится на расстоянии 22 422 000 км от планеты. Радиус спутника равен 24 км, плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 2914,07 суток.

**Лаомедея** — двенадцатый спутник от Нептуна. Открыт в 2002 г. Открытие сделали М. Холман, Дж. Кавелаарс, Т. Грев, У.Фрезер, Д. Милисавлевич. Находится на расстоянии 23 571 000 км от планеты. Радиус спутника равен 24 км, плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 3167,85 суток.

**Псамафа** — десятый спутник от Нептуна. Открыт в 2003 г. Открытие сделали С. Шепард, Д. Джуитт, Дж. Клейна. Находится на расстоянии 46 695 000 км от планеты. Радиус спутника равен 14 км, плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 1879,71 суток.

**Несо** — тринадцатый спутник от Нептуна. Открыт в 2002 г. Открытие сделали М. Холман, Б. Глэдман и др. Находится на расстоянии 48 387 000 км от планеты.

Радиус спутника равен 30 км, плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$ . Полный оборот вокруг планеты совершает за 9373,99 суток.

**Плутон** — последняя планета Солнечной системы. Плутон был открыт 18 февраля 1930 г. Вплоть до 2006 г. считался девятой планетой но 24 августа 2006 г. на XXVI Генеральной ассамблее Международного астрономического союза ввели новый статус этой планеты, и теперь Плутон — это «карликовая планета».

Название планеты было предложено 11-летней девочкой из Оксфорда Венецией Берни, и названа она в честь римского бога подземного царства Плутона. Диаметр Плутона равен  $2274 \pm 16$  км, а масса его примерно равна  $1,27 \cdot 10^{22}$  кг. Плутон является самой



маленькой планетой в солнечной системе. У Плутона очень большой эксцентриситет орбиты, т. е. орбита сильно вытянута и расстояние до Солнца меняется от 4,425 до 7,375 млрд км, из-за чего Плутон иногда бывает ближе к Солнцу, чем восьмая планета Нептун. Среднее же расстояние до Солнца берется в 5,913 млрд км, или 39,53 а. е., несмотря на то что временами Плутон бывает ближе к Солнцу, чем Нептун, их орбиты никогда не пересекаются, т.к. Плутон находится на  $17,15^\circ$  выше плоскости эклиптики.

И минимальное расстояние между этими двумя планетами никогда не будет больше чем 10 а. е. Полный оборот вокруг Солнца Плутон делает за 247,69 года. Ось вращения Плутона наклонена к плоскости орбиты на  $122,5^\circ$ , в результате чего Плутон, так же как и Уран «катится на боку». В 1988 г. на Плуtone была открыта очень разреженная атмосфера, ее толщина меняется в зависимости от расстояния до Солнца.

Давление атмосферы колеблется приблизительно от десятых до нескольких микробар, а состоит она, предположительно, из азота, с примесями монооксида углерода и метана. Поверхность Плутона состоит из органических соединений, которые образованы из азота, метана и оксида углерода.

Также на планеты были обнаружены полярные шапки состоящие из азота в замороженном виде. Температура поверхности очень мала (37—63 К) в связи с низким количеством получаемого тепла и света от Солнца, которое составляет всего 60 люкс, что в 1 600 раз меньше, чем получает Земля. Плотность планеты довольно высока и составляет  $2,1 \text{ г/см}^3$  ускорение свободного падения на Плуtone равно  $0,66 \text{ м/с}^2$ , что составляет 6,7% от земного.

У Плутона имеются три спутника: Харон, Гидра и Никта. Исследования Плутона велись с помощью наземных наблюдений, но большой вклад в изучении этой планеты внес наземный телескоп Хаббла.

В 2006 г. к Плуtoneу направили космический аппарат «New Horizons», в 2015 г. он должен подлететь к Плуtoneу и пополнить наши знания об этой загадочной «карликовой» планете.

**Харон** — ближайший спутник Плутона. Был открыт в 1978 г. Диаметр Харона 1205 км (приблизительно половина диаметра Плутона), а масса Харона всего лишь в 8 раз меньше массы Плутона (для Земли и Луны это соотношение равно 81:1). По некоторым гипотезам, Плутон и Харон являются двойной планетой, т.к. барицентр этой системы находится вне поверхности Плутона.

**Никта** — второй спутник от Плутона. Находится на расстоянии приблизительно 50 000 км. Обладает весьма маленькими размерами, приблизительно 100—150 км, а масса в 300 раз меньше массы Харона. Никта была открыта с помощью телескопа Хаббла в мае 2005 г.

**Гидра** — внешний спутник Плутона, своими размерами и массой очень схож с Никтой, но находится на расстоянии 65 000 км от планеты. Также был открыт в 2005 г. с помощью телескопа Хаббла.

**Десятая планета** — с давних времен ведутся поиски десятой планеты в Солнечной системе, но пока безрезультатно. Каждый год вблизи пояса Койпера находят массивный объект, который принимают за десятую планету, но при детальном исследовании и анализе данных становится ясно, что десятой планеты не обнаружено.

Возможно, десятой планеты в Солнечной системе нет вообще, так как все планеты, которые были «открыты», то есть их нельзя наблюдать невооруженным глазом на небе (Уран, Нептун и Плутон), были сначала найдены теоретически по влиянию их на соседние планеты, а потом обнаружены при наблюдениях. С Плутоном дело обстоит иначе, пока что не замечено, чтобы на него влияло какое-либо тело. Но оптимисты считают, что десятая планета находится очень далеко и имеет маленькие размеры. В общем, поиски десятой планеты ведутся и по сегодняшний день, и кто знает, а вдруг в Солнечной системе десять планет...

## ДРУГИЕ ТЕЛА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

**Кометы** представляют собой малые небесные тела, которые обращаются вокруг Солнца по сильно вытянутым орбитам. Комета состоит из «ядра» — тела, имеющего размеры от сотен метров до нескольких километров, а также «хвост» из газа и пыли, который увеличивается при приближении кометы к Солнцу.

Ядро состоит в основном из различных газов, а также тугоплавких каменных частиц и пылинок различных размеров. Когда комета начинает приближаться к Солнцу, «льды» начинают испаряться, в результате чего, появляется туманная оболочка кометы, которую называют «комой». Когда комета подлетает к Солнцу

в результате действия сразу нескольких сил (тяготения, лучевого давления и давления солнечного ветра), происходит образование хвоста.

Хвост направлен в противоположную сторону от Солнца, поэтому, отдаляясь от Солнца, комета как бы «пятится», т. е. летит хвостом вперед. Хвосты комет могут достигать несколько сотен миллионов километров, однако весят они ничтожно мало по сравнению с планетами, т.к. их плотность очень мала, ведь они состоят из газа и пыли, которые светятся. Свечение газа связано с ионизацией ультрафиолетовыми лучами и потоками частиц, которые выбрасываются с солнечной поверхности, а пыль всего лишь рассеивает солнечный свет.

Хвосты комет бывают трех типов: прямые хвосты, которые постоянно находятся вдоль прямой, соединяющей Солнце и ядро кометы; прямые хвосты, которые отклоняются от радиус-вектора кометы, и хвосты, которые сильно изогнуты; а также короткие и сильно отогнутые хвосты.

**Метеор** — явление, которое происходит при сгорании в атмосфере Земли маленьких метеорных тел, таких как осколки комет или астероидов. По-другому их еще называют «падающая звезда».

**Метеороид** — космическое тело, которое имеет кометное происхождение, состоит в основном из льда и имеет размеры большие, чем метеор. При падении метеороида происходит сильный взрыв и возникает ударная волна, но на месте падения можно найти лишь небольшое количество рассеянного вещества.

**Болид** — метеор, яркость которого не менее четвертой звездной величины, или метеор, имеющий заметные угловые размеры. Международный астрономический союз до настоящего времени не утвердил официального определения понятия «болид». Болид имеет в основном гиперболическую траекторию. Во время падения болида в небе можно увидеть след (хвост), который состоит из пыли и ионизованных газов, также во время падения болида можно наблюдать нарушение радиосвязи.

**Метеорит** — твердый объект космического происхождения, который упало на Землю. Вес метеоритов, упавших на Землю, меняется от нескольких граммов до нескольких килограммов.

Самый крупный из них весит 60 тонн (метеорит Гоба). До падения на поверхность Земли космическое тело именуется метеор-

ным телом и систематизируется по астрономическим признакам: метеороид, комета, астероид, их осколки, а также другие метеорные тела.

Однако при описании процессов на других планетах понятие метеорит не используется, а говорят о столкновении между небесными телами. В том месте, куда упадет метеорит, образуется кратер или астроблема. Считается, что самый большой метеоритный кратер на Земле — Кратер Земли Уилкса, диаметр которого приблизительно 500 км.

Обычно метеориты входят в атмосферу Земли со скоростью от 11 до 25 км/сек. На такой скорости начинается разогрев и свечение вошедшего в атмосферу тела. При падении может совершиться разрушение на отдельные фрагменты метеорного тела, в результате чего происходит такое явление как Метеоритный дождь. Существует классификация метеоритов по составу и по методу обнаружения.

Методы обнаружения метеоритов делят на обнаружение по падению, т. е. находка метеорита после непосредственного наблюдения его падения в атмосфере; обнаружение находки, т. е. определение происхождения материала лишь посредством анализа.

По составу метеориты делятся на: каменные (наиболее часто встречаемые метеориты, к ним относят где-то 92,8% падений, которые состоят из оливинов ( $\text{Fe}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $2\text{SiO}_4$ ), и пироксенов ( $\text{Fe}$ ,  $\text{Mg}$ )  $\text{SiO}_3$ ); хондриты (метеориты, которые содержат хондры — сферические или эллиптические формирования в основном силикатного состава, они составляют 85,7% падений, химический состав хондритов схож с химическим составом Солнца); углистые хондриты; обыкновенные хондриты; энстатитовые хондриты; ахондриты (обломки протопланетных или планетных тел, состоят из металлов и силикатов, составляют 7,3% от каменных метеоритов); железо-каменные; палласиты; мезосидериты; железные (составляют 5,7% от общего числа падений, состоящие из железо-никелевого сплава).

**Звезды** — огромные раскаленные самосветящиеся шары из газа, температура ядер у которых в среднем равна от 15 до 30 млн °С.

Звезды находятся от Земли на очень больших расстояниях по сравнению с которыми размеры Солнечной системы ничтожно малы. Самая близкая звезда к Солнечной системе находится на расстоянии, превышающем расстояние до планеты Плутон

в 60 000 тыс. раз. Свет, излучаемый этой звездой, идет до Земли 4,3 года.

**Межзвездная среда** — вещество и излучение, которые находятся между звездами. Межзвездная среда имеет плотность намного меньшую, чем самый лучший вакуум, который можно получить на Земле.

**Межзвездное вещество** — сырье, из которого образуются новые звезды и планеты.

**Галактика** — совокупность миллионов, а может быть, и миллиардов звезд, которые вместе с газом и пылью удерживаются в пространстве определенных размеров силами гравитации. В 2004 г. была обнаружена самая далекая на сегодняшний день галактика из тех, что были замечены человечеством, которую назвали Abell 1835 IR1916.

Слово «галактика» берет начало от греческого названия нашей Галактики («молочное кольцо»). Астрономы предположили, что разнообразные небесные объекты, считавшиеся спиральными туманностями, представляют собой огромные скопления звезд, эти объекты называли «островными вселенными». Однако такой термин сочли неуместным, поскольку понятие «вселенная» заключает в себе всё существующее, в результате чего этот термин вышел из употребления, заменившись на термин «галактика».

Приблизительно около 90% массы галактик занимает темная материя и темная энергия, это невидимые компоненты и их природа на сегодняшний день до конца не изучена. В астрономии существуют доказательства того, что в центре большинства галактик расположены сверхмассивные черные дыры. Существует классификация галактик по формам и размерам.

**Эллиптические галактики** — галактики, обозначаемые на звездных картах буквой E. Они имеют яйцевидную форму, но могут иметь формы от практически идеальных сфер (E0) до сильно вытянутых эллипсов (E7). В таких галактиках содержится малое количество межзвездного вещества, исходя из этого, можно предположить, что такие галактики содержат в основном старые звезды.

**Нормальные спиральные галактики** — галактики, которые имеют сплюснутый диск, ядро, гало, а также спиральные рукава, которые вращаются вокруг центра галактики. На звездных картах спиральные галактики обозначаются Sa, Sb, Sc, буквы ставятся

в зависимости от того, насколько сильно закручены рукава галактики. В спиральных галактиках присутствует большое количество газа и пыли, которые находятся в основном на диске. Также диск состоит из старых звезд, молодых и звезд среднего возраста.

**Пересеченные спиральные галактики** — галактики, которые обозначаются на звездных картах SBa, SBb, SBc. Пересеченные спиральные галактики имеют то же строение и свойства что и правильные спиральные галактики, с разницей лишь в том, что у первых рукава начинаются от концов перемычек, которые представляют собой скопление звездной материи.

**Неправильные галактики** — галактики, которые не имеют определенной геометрической формы. На звездных картах обозначаются Ig. Галактики такого типа содержат газ и пыль, а также в основном яркие и молодые звезды, хотя в них так же имеется небольшое количество старых звезд и звезд среднего возраста.

**Взрывающиеся галактики** — это колоссальный взрыв. У таких галактик из центров на расстояние до 12 000 световых лет и со скоростями 1000 км вырываются водородные газовые потоки. Галактики такого вида излучают большое количество энергии в различных видах (радио-, инфракрасном и рентгеновском диапазоне).

**Радиогалактика** — галактика, которая излучает большое количество энергии в радиодиапазоне. Величина высвобождающейся энергии сравнима с излучением миллиона взорвавшихся звезд одновременно. Радиокартинка таких галактик представляет собой два больших пятна, которые излучают радиоволны расположенные с обеих сторон от видимой в оптическом диапазоне галактики. Так как радиоизлучение происходит при излучении электронов, которые двигаются в магнитном поле по спирали и с большими скоростями, близкими к скоростям света, предположительно в таких галактиках происходят процессы, которые заставляют циркулировать электроны в магнитном поле и излучать тем самым такое большое количество энергии.

**Сейфертовские галактики** — галактики имеющие сходство со спиральными, но на самом деле таковыми не являющиеся. Средний диаметр ядра сейфертовской галактики приблизительно равен 10 световым годам, но такая галактика светит в инфракрасном диапазоне в 100 раз сильнее, чем Млечный путь и другие нормальные галактики. Объяснения такому большому энерговыделению пока еще найти не могут.

**Метагалактика** — вся система скоплений галактик, т. е. все галактики вместе взятые.

**Млечный путь** — огромная звездная система, в которой среди прочих находится и наша Солнечная система. Млечный путь состоит из более 100 млрд звезд всевозможных типов, звездных облаков, звездных скоплений и ассоциаций, из газовых и пылевых туманностей, из облаков межзвездного газа, из космической пыли, из отдельных атомов, а также из недавно открытых темной материи и темной энергии.

Млечный Путь представляет собой спиральную галактику, которая имеет перемышку типа SBbc по классификации Хаббла. У него имеются спиральные рукава, расположенные в плоскости диска. В одном из рукавов, который имеет название «рукав Ориона», находится наша Солнечная система на расстоянии 8,5 тысяч парсек от центра Галактики.

Непосредственное (визуальное) наблюдение рукавов не представляется возможным в связи с расположением нашей Солнечной системы. Млечный путь совместно с галактикой Андромеды M31, галактикой Треугольника M33, а также несколькими небольшими галактиками-спутниками образует Местную группу, входящую в Сверхскопление Девы.

Размеры галактики приблизительно 30 тысяч парсек в поперечнике. На всем этом огромном расстоянии находится приблизительно 100 миллиардов звезд, однако большинство из них находится в плоскости диска. Форма Млечного пути — выпуклая и со стороны напоминает тарелку или шляпу. Также у нашей Галактики имеются два галактик-спутника — это Большое и Малое Магеллановы облака.

Средняя часть Млечного пути утолщена, это утолщение называют балджем, который имеет толщину в 8000 парсек в поперечнике. В центре нашей галактики, предположительно, находится сверхмассивная черная дыра. Это предположение высказано из-за необычных свойств центральной части галактического диска. Солнечная система находится от центра галактики на расстоянии в 8500 парсек, или 27 700 световых лет. На небе Млечный путь выглядит как неярко светящаяся диффузная белесая зона, которая проходит по большому кругу небесной сферы. Про существование галактики задумались тогда, когда обнаружили закономерность движения Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца.

Тогда появился вопрос, а не вращается ли Солнце вокруг чего-либо? Этот вопрос подтвердился, когда обнаружили другие галактики.

На сегодняшний день не существует теории возникновения галактики, но известно, что в начале своего существования Млечный путь имел больше межзвездного вещества, т. е. водорода и гелия, чем на сегодняшний день. Это вещество было израсходовано и продолжает расходоваться на образование новых звезд.

Предполагается, что при такой тенденции через миллиарды лет естественное звездообразование прекратится. Существует предположение, что Млечный путь может столкнуться с какой-либо большой галактикой, что приведет к ее гибели. Но ни одна теория эволюции Млечного пути не способна описать всевозможные результаты развития разумной жизни, из-за чего дальнейшая судьба нашей Галактики остается неизвестной.

**Светлая эмиссионная туманность** представляет собой облако, которое светится за счет поглощения, а затем и переизлучения света, который излучают находящиеся в туманности молодые, горячие и яркие звезды.

**Темная туманность** — это скопление высококонцентрированного звездного вещества, в котором пылевые частицы либо поглощают, либо рассеивают свет, идущий от звезд, в результате чего нет возможности наблюдения звезд, находящихся за этими туманностями.

**Звездные скопления** — группы звезд, расположенные близко друг от друга из-за их взаимного гравитационного притяжения.

**Визуально-двойные звезды** — звезды, доступные телескопическим наблюдениям, и видны они как отдельные две звезды. Примером двойной звезды может служить Альфа Центавра, ближайшие звезды к нашей Солнечной системе.

**Астрономически-двойные звезды** — это система, которая состоит из одной видимой звезды плюс ее невидимого спутника.

**Спектрально-двойные звезды** — эти звезды, которые в телескоп видятся не как двойные. Их двойственную природу можно определить только при изучении их спектра. При приближении одной из таких звезд к Земле происходит доплеровское смещение линий спектра. Примером спектрально-двойной звезды являются звезды Мицар и Мицар А.



**Затменно-двойные звезды** — это звезды, которые расположены таким образом, что одна звезда, проходя перед другой, ослабляет свет первой, причем это происходит через равные промежутки времени. Примером таких звезд является звезда Алголь (Дьявол) в созвездии Персея.

**Оптически двойные звезды** — эта пара звезд, которые находятся близко друг к другу на небесной сфере, но физическое расстояние между ними намного больше. Ярким примером таких звезд являются звезды Мицар и Алькор, расположенные в ручке ковша Большой Медведицы.

**Квazarы**, или квазизвездные источники, — один из наиболее загадочных небесных объектов. Квazarы имеют относительно небольшие размеры, приблизительно 1 световой год в поперечнике, но очень большую яркость, которую могли бы создавать 100 нормальных галактик. Свет, который идет от квазаров, показывает самые большие из известных значений красного смещения линий в спектре.

Это можно объяснить только доплеровским смещением, а значит, ультрафиолетовая область излучения квазара попадает в видимую область спектра, что позволяет вычислить приблизительную скорость движения квазара. Эта скорость равна приблизительно 91% скорости света или скорости более 240 000 км/с.

**Звездные населения** — типы звездного состава галактик, которые различаются по пространственному распределению, особенностям движения и т. д. Разделяют два типа населения. Впервые понятие звездные населения ввел астроном В. Бааде в 40-е гг. XX столетия.

**Население I типа** — к этому типу относят объекты, которые образуют плоскую подсистему галактик и которые наиболее часто встречаются в спиральных рукавах. К объектам такого типа относятся и наше Солнце.

Звезды населения I типа относительно молодые, которые погружены в пыль и газ, из которых образуются сами звезды. У таких звезд наблюдается достаточно высокое содержание металлов.

**Население II типа** — к этому типу относят звезды, из которых состоят эллиптические галактики. Звезды такого типа населения, как и шаровые скопления, находятся вблизи от галактического ядра, а также в гало. Звезды такого типа содержат очень мало металлов и состоят в основном из водорода и гелия.

**Протозвезда** — большое постоянно вращающееся и сжимающееся облако, которое состоит из газа. Протозвезду считают первой стадией рождения звезды. Газ протозвезды собирается воедино силами гравитации, которые вызывают сжатие газа в центре звезды и, как следствие, повышение температуры. При повышении температуры до 10 млн. К в центре протозвезды начинаются реакции ядерного синтеза. Тепло, которое поступает из горячих недр протозвезды к внешним слоям, излучается в космос. Затем сила давления горячих газов, направленная наружу, уравнивается силами гравитации и звезда перестает сжиматься, превращаясь в обычную звезду. Где-то 5 млрд лет назад таким образом, появилось наше Солнце.

**Красный гигант** — это холодная, но яркая звезда. При расширении звезды температура ее внешних слоев становится меньше, но за счет большой площади она обладает сильной светимостью.

Расширение звезды происходит в результате высвобождения огромного количества энергии и гравитационного сжатия, которое увеличивает температуру, вызывая ускорение процесса выгорания водорода. В результате этого звезда остывает и превращается в большую красную стареющую звезду.

**Цефеиды** — большие желтые звезды, изменяющие свой блеск за период от 1 до 50 дней. Эти звезды очень редко встречаются, но они очень важны, т.к. позволяют измерять расстояния, которые велики для определения их методом параллакса. Период изменения блеска цефеид пропорционален их светимости. Цефеиды являются мерилем для измерения расстояний до 10 млн световых лет или 3 млн парсек.

**Сверхновая звезда** — это огромный звездный взрыв. Углеродное ядро таких звезд сжимается за счет гравитационных сил, как и у обычных небольших звезд, но в больших звездах температура повышается до 600 млрд К, из-за этого начинается процесс горения углеродного ядра, в результате чего углерод превращается в магний и сжатие прекращается. Затем начинается новый цикл ядерных реакций и образование новых элементов, затем утихание и прекращение сжатия. Так происходит до тех пор, пока в результате реакций не образуется железо, которое не высвобождает энергию при ядерных реакциях.

Тогда звезда коллапсирует в последний раз и, достигнув предела сжимаемости, катастрофически взрывается. При таком взрыве

излучаемый свет может в миллиард раз превышать свет, излучаемый Солнцем. Примером такой звезды служит взрыв, произошедший в 1054 г., в результате которого появилась «Крабоподобная туманность».

**Пульсар** — вращающаяся магнитная звезда. Они представляют собой пульсирующие радиоисточники, посылающие радиовсплески с интервалом от 1/30 до 3 с. Предположительно, после взрыва большой звезды гравитационные силы сжимают остатки звезды в шар диаметром всего 10 км. Ядро такой звезды состоит из нейтронов.

**Голубые сверхгиганты** — молодые весьма горячие и яркие звезды, имеющие температуру поверхности 20 000—50 000 °С. Их масса может колебаться в пределах 10—50 солнечных масс, наибольший радиус может достигать 25 солнечных радиусов.

В результате того что они имеют большие массы, у них относительно короткая продолжительность жизни — всего лишь 10—50 млн лет, в результате чего их можно найти только в молодых космических структурах, (рассеянные скопления, рукава спиральных галактик и неправильные галактики). В ядрах спиральных галактик, эллиптических галактик или шаровых скоплениях, такие галактики практически не встречаются. Считается, что голубые сверхгиганты — это звезды, которые находятся в определенной фазе процесса «умирания», в которой интенсивность протекающих в ядре звезды термоядерных реакций уменьшается и, как результат происходит сжатие звезды.

Из-за сильного уменьшения площади поверхности повышается плотность излучаемой энергии, что ведет к нагреву поверхности. Такое сжатие огромной звезды приводит к превращению из красного сверхгиганта в голубой. Однако, возможен также и обратный процесс — превращение голубого сверхгиганта в красный.

В процессе эволюции звезда может несколько раз превращаться из красного сверхгиганта в голубой сверхгигант и наоборот, что влечет за собой образование концентрически слабых оболочек вокруг звезды. В промежуточной фазе звезда может стать желтой или белой, хорошим примером является Полярная звезда.

Голубые сверхгиганты редкие — и загадочные звезды, они являются одними из самых горячих, крупнейших и ярких объектов в изученной области Вселенной.

**Гипергиганты** — это звезды, имеющие огромные массы и размеры и характеризуются как самые мощные, тяжелые, яркие и од-

новременно самые редкие и маложивущие сверхгиганты. Обыкновенная масса гипергиганта может меняться в пределах от 120 до 250 масс Солнца.

Размерами гипергиганты не больше сверхгигантов, но их масса намного больше, в результате чего они приближаются к теоретическому пределу массы и являются крайне неустойчивыми. Светимость гипергигантов превосходит 500 тысяч светимостей Солнца, а порой достигает и миллиона светимостей Солнца. Температура поверхности гипергигантов также может варьироваться от 3200 до 35 000 °С.

У гипергигантов крайне маленькая продолжительность жизни, которая равна всего одному—двум миллионам, а у очень крупных измеряется даже сотнями тысяч лет. В нашей галактике такие массивные звезды очень редки, из-за чего насчитывается всего приблизительно десятков гипергигантов.

**Белые карлики** — звезды, которые прошли все стадии эволюции и у которых уже нет своих источников термоядерной энергии. Белые карлики являются маленькими звездами, масса которых равна массе Солнца, но при этом их радиус меньше радиуса Солнца приблизительно в 100 раз, в результате чего их светимость меньше светимости Солнца приблизительно в 10 000 раз.

У таких звезд средняя плотность равна около 106 г/см<sup>3</sup>, а это приблизительно в миллион раз больше, чем плотность у таких звезд как наше Солнце. В нашей галактике белые карлики составляют от 3 до 10% от всего звездного населения.

Первый белый карлик был открыт в 1917 г. в созвездии Рыб Адрианом Ван Мааненом и был назван Ван Маанена. При изучении спектральных линий белых карликов отмечаются некоторые особенности, первая из которых — это очень сильное ускорение свободного падения на поверхности этих звезд (приблизительно 108 см/с<sup>2</sup>) в результате большой плотности. Результатами этой особенности являются малые протяженности фотосфер таких звезд, колоссальные плотности а также давление.

Второй особенностью сильного ускорения свободного падения выступает гравитационное красное смещение в спектральных линиях. Еще одной особенностью является наличие мощного магнитного поля у некоторых представителей таких звезд, в результате чего отмечается мощная поляризация излучения, а также расщепление линий спектра в результате эффекта Зеемана.

Самые горячие белые карлики обладают температурой  $7 \cdot 10^4$  К, а самые холодные около  $5 \cdot 10^3$  К.

В отличие от других звезд у которых источником рентгеновского излучения является корона (имеющая температуру несколько миллионов кельвинов), у белых карликов этим источником является фотосфера (имеющая слишком низкую температуру для такого излучения).

**Красный карлик** — маленькая и довольно холодная звезда. Звезды такого типа имеют большие различия по сравнению с другими звездами. Их диаметр и масса не превышают трети солнечной, максимальная температура поверхности такой звезды равна 3,500 К. Красные карлики излучают очень мало света, временами в 10 000 раз меньше Солнца.

У красных карликов очень большая продолжительность жизни, от десятков миллиардов до нескольких триллионов лет. Этот факт связан с медленной скоростью сгорания водорода. Такие звезды не могут превратиться в красных гигантов, из-за того что в них невозможны термоядерные реакции с участием гелия. В процессе эволюции они постепенно коллапсируются, при этом происходит нагревание, до тех пор пока не израсходуют весь свой запас водорода. Во вселенной существует очень мало красных карликов, не содержащих металлов. Если предположить, что на какой-либо планете возле красного карлика зародилась жизнь, то существует теория, что эта жизнь будет иметь развитие намного выше чем у других звезд. Это объясняется тем, что для развития жизни нужны миллионы лет эволюции.

Это условие вполне достижимо на планетах возле красных карликов, т.к. они являются самыми стабильными звездами. В 2006 г. астрономами была открыта планета земного типа, которая вращается вокруг красного карлика на расстоянии 390 миллионов километров, а температура ее поверхности равна 220 °С.

**Коричневый карлик** или бурые карлики, это субзвездные объекты, масса которых находится в диапазоне от 5 до 80 масс Юпитера. В недрах таких звезд не происходит реакции термоядерного синтеза, связанной с превращением водорода в гелий.

У звезд подобного типа отсутствуют зоны радиационного переноса энергии, а теплопередача в них реализовывается лишь благодаря конвекции, что характеризует однородность их химического состава по глубине. Впервые подтверждение существования ко-

ричевых карликов произошло в 1995 г., с тех пор было открыто более сотни подобных объектов. Существует предположение, что звезды такого типа составляют большинство космических объектов в Млечном пути. Самая ближайшая к Земле пара коричневых карликов находится на расстоянии 12 световых лет от Солнца.

В 2006 г. впервые получилось непосредственно измерить массы этих двух звезд, они оказались равны 57 и 36 массам Юпитера. В состав коричневого карлика входит литий в отличие от других малых звезд. Это связано с тем, что звезды, обладающие достаточной температурой для термоядерных реакций, быстро исчерпывают свои начальные запасы лития.

Однако в составе весьма молодых звезд, которые не успели еще его сжечь, литий также присутствует. В более тяжелых звездах, которые похожи на наше Солнце, литий содержится лишь в верхних, холодных для реакций с его участием слоях атмосферы. Но такие звезды легко отличить от коричневых карликов по размеру.

Обычные звезды, такие как наше Солнце, остывая, на заключительном этапе своей эволюции достигают минимальной яркости, поддерживаемой лишь стабильными термоядерными реакциями. Это минимальное значение яркости старых звезд равно 0,01% яркости Солнца. Коричневые же карлики остывают и тускнеют постепенно, до тех пор пока не становятся чересчур тусклыми, для того чтобы считаться звездами.

**Переменная звезда** — это звезда, блеск которой изменяется с течением времени вследствие происходящих физических процессов в районе ее нахождения. Блеск каждой звезды может меняться со временем в какой либо степени. Для того чтобы отнести звезду к разряду переменных, необходимо и достаточно, чтобы блеск звезды изменился хотя бы один раз.

Переменные звезды имеют сильные отличия друг от друга, а изменения блеска могут периодический характер. Характеристики, по которым производится наблюдение переменных звезд, — это период, амплитуда изменений блеска, форма кривой блеска и кривой лучевых скоростей.

Причины изменения блеска звезд могут быть разнообразными: радиальные и нерадиальные пульсации, хромосферная активность, периодические затмения звезд в двойной системе, процессы, связанные с перетеканием вещества с одной звезды на другую, катастрофические процессы, такие как взрыв сверхновой и т. д.

Очень часто астрономы-любители путают переменность звезд с их мерцанием, происходящим в результате колебаний воздуха земной атмосферы. Если наблюдать за звездами из космоса, они не мерцают.

**Черные карлики** — остывшие и не излучающие в диапазоне видимого света белые карлики. Эти звезды являются конечной стадией эволюции белых карликов при отсутствии аккреции. В настоящее время в астрономической литературе термин «черный карлик», как правило, не используется, такие объекты именуются белыми карликами.

Согласно современной модели остывания белых карликов считается, что белые карлики, образованные при эволюции первого поколения звезд, должны на сегодняшний день иметь температуры фотосферы  $\sim 3200$  К, а блеск в  $\sim 16$  абсолютных звездных величин.

Черные карлики, так же как и коричневые карлики, находятся в состоянии гидростатического равновесия, которое поддерживается давлением вырожденного электронного газа, выходящего из их недр. В настоящий момент определение черные карлики не используется.

**Черная дыра** — область в пространстве-времени, с настолько сильным гравитационным притяжением, что покинуть ее не могут объекты, которые движутся со скоростью света. Граница такой области называется горизонтом событий, а ее радиус (в том случае, когда она сферически симметрична) гравитационным радиусом.

В самом тривиальном случае сферически симметричной черной дыры этот радиус равен радиусу Шварцшильда. Теоретическое обоснование существования черных дыр вытекает из точных решений уравнений Эйнштейна. Первое такое решение было получено в 1916 г. Карлом Шварцшильдом. Сам термин придумал Джоном Арчибальдом Уилером в конце 1967 г. до этого момента подобные астрофизические объекты имели в англоязычной литературе название «сколлапсировавшие звезды», тогда как в русскоязычной — «застывшие звезды» или «коллапсары».

**Темная энергия** — этот термин впервые появился в космологии, и означает гипотетическую форму энергии, которая имеет отрицательное давление и равномерно заполняет пространство всей Вселенной.

По общей теории относительности гравитация не только зависит массы, но также имеет зависимость от давления, причём отрицательное давление должно вызывать отталкивание или антигравитацию. Исходя из последних данных, которые подтверждают ускоренное расширение Вселенной, такая сила на самом деле действует и в космологических масштабах. Тёмная энергия составляет значительную часть скрытой массы Вселенной.

Существуют два определения объяснения сути тёмной энергии: первое это то, что тёмная энергия представляется как космологическая константа, неизменная энергетическая плотность, равномерно наполняющая пространство; второе — это то, что тёмная энергия есть некое динамическое поле, энергетическая плотность которого способна меняться в пространстве и во времени.

**Тёмная материя**, или по-другому скрытая масса, — общее название всех астрономических объектов, которые недоступны прямым наблюдениям даже современными средствами астрономии.

Это те объекты, которые не испускают электромагнитного излучения, достаточного для наблюдений интенсивности. Но такие объекты можно наблюдать косвенно по гравитационным эффектам, оказываемым на них.

Существуют две общие проблемы скрытой массы: астрофизическая — противоречия наблюдаемой массы гравитационно-связанных объектов и их систем с параметрами которые у них наблюдаются, обусловливаемыми гравитационными эффектами. Вторая проблема называется космологической, она состоит в противоречии наблюдаемых космологических параметров, полученных из астрофизических данных, и средних плотностей Вселенной.

## ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В АСТРОФИЗИКЕ

**Свет** — электромагнитные волны, находящиеся в интервале частот, которые воспринимаются глазом человека, — от  $4,0 \times 10^{14}$ — $7,5 \times 10^{14}$  Гц. Свет является переносчиком энергии и нагревает тела, вызывая тем самым химические реакции.

Как известно, у света двойственная природа (свет ведёт себя как волна и как частица). Эффекты волны и эффекты кванта ни-



когда не проявляются одновременно. Существуют законы геометрической оптики.

Видимый свет является лишь малой частью всех электромагнитных излучений в космосе, где энергия может переноситься в виде радиоволн, ультрафиолетового излучения, инфракрасного излучения, гамма-лучей, а также в форме рентгеновского излучения.

**Инфракрасное излучение** — тепловое излучение, испускаемое всеми нагретыми телами, которое не воспринимается человеческим глазом, с длиной волны от  $10^{-4}$  см до  $10^{-1}$  см.

**Видимые лучи** излучаются и поглощаются внешними электронами атомов.

Длина волны от  $7,4 \times 10^{-7}$  м до  $4 \times 10^{-7}$  м. Диапазон очень мал, однако именно в нем человек видит все цвета и оттенки окружающего мира.

**Ультрафиолетовые лучи** излучаются горячими газами (или плазмой). Находятся в диапазоне от  $3 \times 10^{-5}$  м до  $10^{-15}$  м.

**Рентгеновские лучи** — жесткое коротковолновое излучение с длиной волны  $10^{-6}$  см. Энергия фотонов при рентгеновском излучении находится в промежутке от 0,1—100 кэВ. Оно появляется во внутренних слоях электронных оболочек в результате торможения электронов в металле или стекле.

**Гамма-излучение** — коротковолновые лучи с длиной волны 10—9 см, возникающие при ядерных реакциях и в результате торможения электронов в веществе.

**Закон обратимости световых лучей:** при замене направления света на противоположное то выходящий луч станет лучом падающим.

**Закон прямолинейного распространения:** в оптически однородных средах (среда, свойства которой не меняются от точки к точке) свет распространяется прямолинейно.

**Закон независимости световых лучей:** пучки света могут пересекаться, при этом не изменив ни своей интенсивности, ни своего направления.

**Закон отражения:** луч падающий, перпендикуляр к границе раздела сред в точке падения, и луч отраженный находятся в одной плоскости.

**Закон отражения:** угол падения равен углу отражения.

**Закон преломления:** луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр к границе раздела находятся в одной и той же плоскости.

**Закон преломления:** отношение синуса угла падения к синусу угла преломления является величиной постоянной, равной отношению показателю преломления.

**Спектр (оптический)** — электромагнитные колебания в диапазоне от инфракрасного излучения до ультрафиолетового. Оптические спектры бывают трех видов: сплошные — спектр белого света, инфракрасного излучения нагретого тела; линейчатые — спектры атомов, переходящих из возбужденного состояния и обратно; полосатые — молекулярные спектры.

**Дисперсия света** — зависимость абсолютного показателя преломления среды от частоты падающего света.

**Интерференция** — явление наложения нескольких когерентных световых волн, которые линейно поляризованы в одной плоскости, приводящее к усилению или ослаблению амплитуды колебаний.

**Спектральный анализ** — физический метод качественного и количественного анализа химического состава веществ, который создан на исследовании их оптических спектров. Особенностью спектрального анализа является высокая чувствительность, благодаря чему он находит большое применение в химии, астрофизике, геологической разведке и т. д.

**Спектрограф** — оптический прибор, предназначенный для получения и регистрации спектра излучений. Главной частью спектрографа является оптическая призма или дифракционная решетка, которая раскладывает излучение в спектр.

**Дисперсия** — отклонение волны от прямолинейного распространения, огибание препятствий, а также способность проникновения в область геометрической тени.

**Световой год** — это расстояние которое проходит свет в течении одного года в пустоте. В таком году содержится  $3,156 \times 10^7$  секунд, или  $9,5 \times 10^{12}$  км. Скорость света в вакууме — 299 793 км/с.

**Закон излучения Вина:** длина волны, на которой тело излучает самое большое количество энергии, обратно пропорционально его температуре.

**Телескоп** — астрономический прибор, собирающий и фокусирующий световое излучение от космических объектов. Задача те-

лескопа сводится к увеличению видимого углового размера и яркости созерцаемых объектов. Первый телескоп появился в 1609 г. Создателем является Галилей.

**Объектив** — главная часть любого оптического телескопа, которая состоит из системы линз или зеркал, задача которых строить изображение заезд, собирая свет, идущий от них.

**Хроматическая аберрация** — явление, при котором линза ведет себя как призма, разлагая свет на составляющие.

**Светосила** — характеристика объектива, характеризующая количество света, которое собирает объектив. Светосила пропорциональна квадрату диаметра объектива, например, название 5-метровый телескоп означает, что диаметр объектива равен 5 метрам.

**Окуляр** — часть телескопа, представляющая собой сложную лупу, через которую можно посмотреть или сфотографировать полученное изображение.

Окуляры могут быть двух типов: окуляры Гюейнса (отрицательные) и окуляры Рамсдена (положительные). Любые другие окуляры являются лишь усовершенствованием одного из этих двух окуляров.

**Оптические телескопы** — телескопы, которые строят изображение слабых и далеких звезд, собирая свет намного больше, чем способен собрать человеческий глаз. Оптические телескопы делятся на преломляющие (рефракторы) и отражающие (рефлекторы).

**Рефракторы** (или преломляющие телескопы) — телескопы в которых объективом является большая стеклянная линза, находящаяся в передней части зрительной трубы. Свет от звезды проходящий через объектив, преломляется так, что на фокальной плоскости трубы формируется изображение звезды или любого другого светила.

Рефрактор, объективы которых состоят из двух линз (ахроматы) или трех линз (апохроматы), способны частично устранять хроматическую аберрацию. Конструкция телескопа не допускает проникновения во внутрь пыли, влаги и рассеянного света. Телескопы-рефракторы могут иметь объективы размерами от 60 мм до 102 м.

**Рефлекторы** (или отражающие телескопы), телескопы, в которых объективом является сильно отполированное стеклянное или металлическое зеркало параболической формы, которое находится в открытой части трубы.

Свет от наблюдаемого объекта попадает на зеркало, которое отражает его обратно вдоль трубы, строя изображение в главном фокусе, куда можно поместить пленку для фотографирования изображения или же использовать добавочные зеркала, которые переотражат свет в другую точку для непосредственного наблюдения невооруженным глазом. Рефлекторы могут иметь различное строение.

Например, в рефлекторе Ньютона используется небольшое плоское зеркало для переотражения света в окуляр, который находится на боковой поверхности трубы. В рефлекторе Кассегрена применяется вторичное выпуклое зеркало, которое переотражает свет в отверстие, имеющееся в объективе. Объектив находится в нижней части трубы.

В рефлекторе по системе Шмидта присутствует коррекционная линза позволяющая использовать наиболее удобное сферическое зеркало в качестве главного зеркала. Размеры телескопорефлекторов могут быть от 75 мм до 6 метров в диаметре.

**Теодолит** — зрительная труба, которая вращается около своей горизонтальной и вертикальной оси. С помощью теодолита производят измерение высоты, углового расстояния объекта от горизонта.

**Оптическая ось** — прямая, которая соединяет центр объектива с центром его окуляра.

**Геометрическая светосила** — это характеристика яркости изображения протяженного объекта.

**Проницающая сила телескопа** — максимальная звездная величина звезд, которые видны в телескоп в ясную безлунную ночь.

**Дифракционный диск** — изображение звезды не в виде точки, а в виде яркого пятна, из-за волновой природы света, в частности дифракции.

**Дифракционные кольца** — изображение звезды не в виде точки, а в виде яркого пятна, окруженного темными и светлыми кольцами, из-за волновой природы света, в частности дифракции.

**Предельный угол разрешения** — минимальное угловое расстояние между двумя объектами, при котором они видны в телескоп, отдельно не сливаясь.

**Поле зрения** — угловые размеры участка неба, который виден в телескоп.

**Астрограф** — вид телескопов, которые предназначены для фотографирования больших участков неба в небольшом масштабе либо небольших участков неба в крупном масштабе.

**Радиотелескопы** — вид телескопов, которые состоят из антенны, которая принимает радиоволны, и чаши, которая собирает радиоволны.

Радиоволны собираются в фокусе металлическим зеркалом. Эти зеркала могут достигать огромных размеров — до нескольких десятков метров. По-другому они называются чашами. Антенны радиотелескопов представляют собой или комбинацию диполей (которые имеют вид телевизионных антенн), или отражатели, имеющие параболическую поверхность, которая может быть либо сплошной, либо сетчатой.

У радиотелескопов есть ряд преимуществ по сравнению с оптическими телескопами. Во-первых, они дают возможность узнать намного больше информации о небесных объектах, которые излучают мало света, но много радиоволн. Во-вторых, они дают нам возможность обнаруживать радиоисточники, которые расположены за облаками межзвездной пыли, препятствующими прохождению видимого света. В-третьих, радиотелескопы позволяют вести наблюдение в облачную погоду и в дневное время суток, так как земная атмосфера не препятствует прохождению радиоволн и не поглощает их. Еще одно отличие заключается в том, что чаши у радиотелескопов намного больше, чем у рефлекторов, поэтому они могут собирать намного больше излучения. Радиотелескопы могут быть подвижными, у которых чашей служит специально обработанная вогнутая поверхность (например, жерло вулкана), и подвижные — телескопы, представляющие собой большие подвижные рамы.

Основной характеристикой радиотелескопа является его диаграмма направленности. Она характеризует чувствительность инструмента к сигналам, которые поступают из разных источников в пространстве.

У классической параболической антенны диаграмма направленности включает в себя главный лепесток, который имеет вид конуса и ориентированного по оси параболоида, а также несколько гораздо более слабых боковых лепестков. Угловое разрешение обуславливается шириной главного лепестка диаграммы направленности.

Если два источника на небе попадают в раствор одного лепестка, то они сливаются для радиотелескопа в один. Но по ширине

диаграммы направленности можно определить размер самых мелких деталей радиоисточника, если их еще можно различить по отдельности. На сегодняшний день крупнейший в мире радиотелескоп находится в обсерватории Грин-Бэнк (США), имеет подвижную тарелку антенны размерами 100 на 110 м.

**Апертурный синтез** — метод исследования, который позволяет объединить данные наблюдений нескольких радиотелескопов, соединенных между собой компьютером и представляющих собой как бы одну большую «чашу». Самая знаменитая система такого типа — «Очень большая решетка» (Very Large Array, VLA) — сооружена в 1980 г. в Национальной радиоастрономической обсерватории США.

**Радиоинтерферометрия со сверхдлинной базой** — метод наблюдения, при котором используются данные двух и более телескопов, находящихся на очень большом расстоянии друг от друга.

**Радиометр** — радиотехнический прибор, который предназначен для измерения радиоизлучений, имеющих малую мощность. Радиометры могут быть различных видов: спектральные, модуляционные и корреляционные. Спектральный радиометр применяют для исследования излучения космических тел в спектральных линиях.

Модуляционный позволяет выделять из сильного немодулированного радишума более слабый, полезный модулированный сигнал. Корреляционные радиометры применяют для выделения сигнала на фоне не связанных друг с другом более мощных шумов.

**Спектральный анализ** — метод, который дает ценные и разнообразные сведения о небесных объектах. Спектральный анализ позволяет узнать химический состав объекта, его температуру, напряженность магнитного поля, скорость движения и т. д.

Как известно, свет, проходящий через линзу, разлагается на спектр, состоящий из семи цветов. У каждого света имеется своя длина волны. Для изучения спектров существуют спектрографы и спектроскопы. Именно на изучении данных с этих приборов и основан спектральный анализ.

**Спектрограф** — прибор, который подсоединяют к телескопу. Он разлагает свет, идущий от объекта, на компоненты по длинам волн. Свет, попадающий в спектроскоп, проходит через коллиматорную линзу, которая делает из светового пучка параллельные лучи.

Далее эти лучи попадают на призму или дифракционную решетку, которые разлагают свет на отдельные цвета. При помощи фотографической пластинки камера фотографирует весь спектр лучей, идущих от объекта. Главной характеристикой спектрографа является его спектральное разрешение. Чем больше разрешение, тем точнее можно увидеть близкие спектральные линии.

Разрешение спектрографа зависит от нескольких параметров. Один из них — это порядок спектра. Дифракционная решетка дает много спектров, видимых под разными углами, т. е. она имеет много порядков спектра

**Эффект Доплера** возникает, когда частота света, воспринимаемого наблюдателем, который движется относительно источника, отличается от частоты света, которую испустил этот источник. В случае когда источник движется относительно наблюдателя, эффект сохраняется.

**Инфракрасный телескоп** — прибор, в основе которого лежит рефлектор со специализированным приемником теплового излучения в главном фокусе.

Приемник имеет температуру около 4 К и надежно экранируется, чтобы регистрировались лучи, приходящие из космоса, а не из окружающей среды.

Недостаток инфракрасных телескопов в том, что водяной пар, который содержится в атмосфере, сильно поглощает инфракрасные лучи, для этого приходится располагать их на вершинах гор, где атмосфера значительно тоньше, а воздух суше.

**Рентгеновский телескоп** — прибор для регистрирования рентгеновских лучей, которые поступают к нам из глубин галактик. Первый рентгеновский телескоп был разработан физиком Х. Волтером в 1952 г., затем был испытан на спутнике «Эйнштейн» в 1978 г.

В этом телескопе использовались асферические зеркальные поверхности, которые были обработанные с высоким классом чистоты, на эти зеркала была нанесена либо пленка из алюминиевой фольги либо пленка из осажденных монокристаллов отдельных оптических материалов (кремния и др.).

Рентгеновская линза представляет собой определенное количество трубчатых зеркал на металлическом основании, которые расположены концентрически, в виде элементов поверхности эллипсоида вращения в сочетании с параблоидом вращения. Такое

устройство зеркальной рентгеновской линзы позволяет получать полноценные фотоснимки.

**Фотометры** — прибор для измерения блеска звезд. Фотометр действует на основе многих принципов: например, клиновые фотометры, поляризационные фотометры, фотометры с искусственными звездами и фотоэлектрические фотометры.

**Астрономическая единица** — среднее расстояние между Землей и Солнцем, которое равно 149 597 780 или приблизительно 150 млн км. Эта единица используется для измерения и обозначения расстояний в Солнечной системе.

**Солнце** — это самая близкая к Земле звезда. Как звезда Солнце не является одной из ярчайших, а всего лишь желтый карлик, звезда со средними размером, температурой и массой.

Солнце является источником тепла и света, которые так необходимы нам, и оказывает влияние на все земные природные явления. Солнце является системы. Эта масса создает силу тяготения, которая удерживает планеты на орбитах. Диаметр солнца равен 1 392 000 км, что составляет 109,12 диаметров Земли.

Объем солнца составляет  $1,4 \times 10^{18}$  км<sup>3</sup> или 1 303 800 объемов Земли. Солнце — это центр планетной системы, в которую, кроме самого Солнца, входят 9 больших планет, десятки спутников планет, несколько тысяч астероидов (малых планет), кометы, метеорные тела, межпланетные пыль и газ. Солнце светит достаточно равномерно в течении миллионов лет, это было доказано биологическими исследованиями остатков сине-зеленых водорослей.

При изменении температуры поверхности Солнца всего на 10% жизнь на всей Земле была бы уничтожена. Одним из первых вращение Солнца наблюдал Галилей по движению пятен на поверхности. Различные зоны нашей звезды обращаются вокруг оси с различными периодами.

Например, точки на экваторе вращаются с периодом около 25 суток, на широте 40° период вращения составляет 27 суток, а около полюсов — 30 суток. То есть Солнце совершает вращение не как твердое тело, а скорость вращения точек на поверхности Солнца убавляется от экватора к полюсам. Количество энергии, которое излучает Солнце, равно  $L = 3,86 \cdot 10^{33}$  эрг/с =  $3,86 \cdot 10^{26}$  Вт.

Это составляет 6,5 кВт с каждого квадратного сантиметра его поверхности. И всего лишь 0,000 000 001 долю этой энергии полу-



чает Земля. Энергия, которую излучает Солнце, образуется в результате термоядерных реакций в ядре, постепенно переходит от ядра к видимой поверхности светила.

Эта энергия переносится посредством процессов, при которых атомы поглощают, переизлучают и рассеивают излучение, т. е. лучевым способом. При прохождении 80% расстояния от ядра к поверхности газ принимает неустойчивую форму, в результате чего далее энергия переносится посредством конвекции к видимой поверхности Солнца, а также в его атмосферу.

При слиянии ядер атомов легких элементов в ядро атома более тяжелого элемента масса нового ядра становится меньше, чем суммарная масса ядер, из которых это ядро образовалось. Остаток этой массы превращается в энергию, которая переносится частицами, освободившимися в процессе реакции. Данная энергия практически полностью переходит в тепло.

Эта реакция соединения атомных ядер может происходить лишь при очень высоком давлении, а также температуре более 10 млн °С. Основное вещество, из которого состоит Солнце это водород. Водород составляет около 71% всей массы Солнца практически 27% массы занимает гелий, а остальные 2% — более тяжелые элементы, такие как углерод, азот, кислород и металлы.

Однако главным источником энергии на Солнце служит именно водород, т.к. из четырех атомов водорода в результате череды превращений получается атом гелия. Однако не всегда при столкновении двух протонов происходит ядерная реакция, на протяжении долгого времени протон может часто сталкиваться с другими протонами, но без ядерного превращения.

Однако если в момент сближения двух протонов совершится распад протона на нейтрон, позитрон и нейтрино, т. е. бета-распад (что маловероятно), то протон с нейтроном соединятся в устойчивое ядро атома тяжелого водорода — дейтерия. Ядро дейтерия (дейтон) по свойствам схоже с ядром водорода, лишь имеет большую массу. Но внутри Солнца ядро дейтерия неустойчиво и встретившись еще с одним протоном, оно добавляет его к себе, испускает мощный гамма-квант и превращается в ядро изотопа гелия, у которого два протона связаны с одним нейтроном.

При последующих ядерных реакциях образуется ядро обычного гелия, но получившиеся при такой реакции позитроны и гамма-кванты передают энергию окружающему газу, а нейтрино покида-

ют звезду, т.к. имеют способность проникать через колоссальные толщи вещества, не возбуждая ни одного атома. Будущее Солнца представляется ученым таким: когда выгорит весь водород в ядре (превратится в гелий), что случится, предположительно, через 5 млрд лет, начнется горение водорода в слое вокруг ядра, что приведет к увеличению размеров Солнца.

Постепенно Солнце превратится в красный гигант, и его размер будет превосходить границы орбиты Земли. Но на этом жизнь Солнца не закончится, оно будет меняться до тех пор, пока термоядерные реакции в нем не прекратятся и Солнце не станет холодным и плотным газовым шаром.

Внутреннее строение Солнца состоит из ряда концентрических сфер, или областей, причем у каждой такой области существуют свои специфические особенности. В центре находится ядро, далее область лучевого переноса энергии, затем конвективная зона и атмосфера. Атмосфера, в свою очередь, делится на три внешние области: фотосферу, хромосферу и корону.

**Ядро** — центральная часть Солнца со сверхвысоким давлением и температурой, которые обеспечивают процесс ядерных реакций. Эти реакции выделяют колоссальное количество электромагнитной энергии в предельно коротких диапазонах волн. Хотя радиус ядра не более четверти общего радиуса Солнца, в его объеме сконцентрирована половина солнечной массы и именно в ядре выделяется практически вся энергия, которая поддерживает свечение Солнца.

**Область лучистого переноса энергии** — область, которая находится над ядром. Эта область состоит из практически неподвижного и невидимого сверхвысоко температурного газа. Передача через нее энергии, которая генерируется в ядре, к внешним сферам Солнца происходит посредством лучевого способа, т. е. без перемещения газа.

Из ядра Солнца в область лучевого переноса энергия передается в максимально коротковолновых диапазонах — гамма-излучение, а уходит в более длинноволновом рентгеновском излучении, с чем и связано понижение температуры газа к периферической зоне.

**Конвективная область** — область, которая располагается над областью лучистой энергии. Эта область, как и предыдущая, образована невидимым раскаленным газом, находящимся в состоянии конвективного перемешивания. Это перемешивание

связано с положением области между двумя средами, которые резко различаются по преобладающим в них давлениям и температурам.

В этой области тепло переносится в результате локальных поднятий сильно нагретых масс воздуха, которые находятся под высоким давлением, к периферии светила, где температура газа меньше и где начинается световой диапазон излучения Солнца. Толщина конвективной области равна приблизительно  $1/10$  части радиуса Солнца.

**Фотосфера** — это самый нижний из трех слоев атмосферы Солнца, который расположен непосредственно на непроницаемой массе невидимого газа конвективной области.

Фотосфера сформирована раскаленным ионизированным газом, температура которого у основания близка к  $10000\text{ К}$  (т. е. абсолютная температура), а у верхней границы, которая находится приблизительно в  $300\text{ км}$  выше, порядка  $5000\text{ К}$ . Средняя температура фотосферы берется в  $5700\text{ К}$ .

При данной температуре раскаленный газ начинает излучать электромагнитную энергию главным образом в оптическом диапазоне волн. Именно этот нижний слой атмосферы мы и видим как желтовато-яркий диск, который воспринимается нами как Солнце. Так как воздух фотосферы прозрачен, то в телескоп можно отчетливо увидеть ее основание, которое является контактом с массой непрозрачного воздуха и конвективной области.

Грануляция — поверхность раздела конвективной области и фотосферы, которая имеет зернистую структуру. Зерна, или гранулы, обладают поперечниками от  $700$  до  $2000\text{ км}$ . Положение, конфигурация и величины гранул непостоянны.

Из наблюдений видно, что каждая гранула находится в стационарном состоянии лишь небольшой промежуток времени, всего  $5$  или  $10$  мин, а далее эта гранула исчезает, заменяясь новой гранулой. Гранулы на поверхности Солнца постоянно совершают нерегулярные движения с приблизительной скоростью  $2\text{ км/с}$ .

В общем, до  $40\%$  поверхности солнечного диска занимают эти светлые зерна (гранулы). Процесс грануляции происходит при наличии на самых нижних слоях фотосферы непрозрачного газа конвективной области, т. е. сложной системы вертикальных круговоротов.

Из глубины конвективной области поступают порции более разогретого газа по сравнению с газом, уже охлажденным на по-

верхности, так называемая светлая ячея. Светлая ячея более яркая, компенсационная и погружающейся вниз. Яркость гранул на 10—20% больше чем окружающий их фон. Это явление указывает на разность температур гранул и окружающего их фона в 200—300 °С.

Для более глубокого познания грануляции на поверхности Солнца ее можно сравнить с кипением густой жидкости, например расплавленного гудрона, когда вместе со светлыми восходящими струями появляются пузырьки воздуха, но темные и плоские участки показывают погружающиеся порции жидкости.

При изучении способа передачи энергии в газовом шаре Солнца от ядра к поверхности, а также его излучения в космическое пространство было доказано, что энергия переносится лучами. Хотя в конвективной зоне, в которой передача энергии происходит посредством движением газов, все равно большая часть энергии переносится излучением.

Из всего изложенного можно сделать вывод, что поверхность Солнца, которая излучает энергию в космическое пространство в световом диапазоне спектра электромагнитных волн, — разреженный слой газов фотосферы и гранулированная верхняя поверхность слоя непрозрачного газа конвективной области, которая просматривается сквозь фотосферу. Таким образом, грануляция признается свойственной только фотосфере, т. е. нижнему слою солнечной атмосферы.

**Хромосфера** — слой солнечной атмосферы, который не имеет четких границ, а является лишь сочетанием множества ярких выступов или языков пламени, которые пребывают в постоянном движении.

Иногда в астрономии встречается сравнение хромосферы с горячей степью. У хромосферы имеются языки, которые называют спикулами. Их размеры в поперечнике от 200 до 2000 км (иногда до 10000), а высота их достигает нескольких тысяч километров. Спикулы представляют собой потоки плазмы, которые вырываются из Солнца (раскаленного ионизированного газа).

При переходе от фотосферы к хромосфере температура скачкообразно увеличивается от 5700 К до 8000—10000 К. Однако к верхней границе хромосферы, которая находится приблизительно на высоте 14000 км от поверхности Солнца, температура достигает величины 15000—20000 К. Плотность вещества в хромосфере рав-

на всего лишь 10—12 г/см<sup>3</sup>, что в сотни и даже тысячи раз меньше плотности вещества в нижних слоях хромосферы.

**Солнечная корона** — внешняя атмосфера Солнца, которая сформирована из наиболее разреженного ионизированного газа. Солнечная корона занимает огромное расстояние, приблизительно 5 диаметров Солнца, у нее лучистое строение и она слегка светится. Эту часть солнечной атмосферы можно пронаблюдать только во время полного солнечного затмения. Хотя яркость короны приблизительно такая же, как у Луны в полнолуние, но это составляет всего лишь приблизительно 5/1000000 долей яркости Солнца. Газы, которые находятся в солнечной короне, в высокой степени ионизированы, этот фактор определяет их температуру примерно в 1 млн °С. При полном солнечном затмении солнечная корона видна у самого края затемненного диска Солнца как розовое сияние.

**Солнечный ветер** — газ, который внешние слои солнечной короны излучают в космическое пространство. Солнечный ветер является вторым энергетическим (после лучистого электромагнитного) потоком, идущим от Солнца, который получают планеты.

Скорость, с которой корональный газ удаляется от Солнца, не одинакова и она меняется от нескольких километров в секунду у короны до 450 км/сек на уровне орбиты Земли. Это изменение связано с уменьшением силы притяжения Солнца с увеличением расстояния. Отдаляясь от Солнца, корональный газ постепенно разреживается, при этом заполняет собой все межпланетное пространство.

Он оказывает влияние на тела Солнечной системы как непосредственно, так и посредством магнитного поля, которое он несет с собой. Именно это магнитное поле взаимодействует с магнитными полями планет. Поэтому корональный газ (солнечный ветер) является первостепенной причиной полярных сияний, которые происходят на Земле, а также активности других процессов магнитосферы.

**Солнечные пятна** — это темные образования на диске Солнца. Как показали наблюдения у телескопов, у крупных пятен имеется весьма сложное строение: область тени окружает полутень, диаметр которой больше чем в два раза превосходит размер самой тени.

При наблюдении пятен на краю солнечного диска создается впечатление, что оно похоже на глубокую тарелку. Это случается

потому, что газ в пятнах прозрачнее, чем в окружающей атмосфере, и взгляд может проникнуть глубже, чем обычно.

Размер пятен очень разнообразен — от малых, диаметром приблизительно 1000—2000 км, до очень больших, размер которых существенно превосходит размеры нашей планеты. Некоторые пятна могут достигать в диаметре 40 тыс. км, хотя самое большое пятно из тех, что наблюдали с Земли, достигало размеров 100 тыс. км.

Пятна являются источником выхода в солнечную атмосферу мощных магнитных полей. Магнитные поля понижают мощность потока энергии, который идет от недр Солнца к фотосфере, из-за этого в месте выхода магнитных полей на поверхность температура понижается. Температура пятен меньше температуры окружающего их вещества, разность температур составляет приблизительно 1500 К, а следовательно, они менее ярки.

Именно из-за этого пятна выглядят темнее на общем фоне Солнца. Эти пятна зачастую создают группы из нескольких больших и малых пятен.

Эти группы могут занимать существенные области на диске всего Солнца. Количество пятен в группе не постоянно, пятна появляются, растут и распадаются. Существуют группы пятен долго, приблизительно на протяжении двух или трех оборотов Солнца.

**Факелы** — яркие поля, которыми практически всегда окружены солнечные пятна. Факелы имеют температуру горячее окружающей атмосферы приблизительно на 2000 К, а также имеют сложную ячеистую структуру. Величина одной ячейки приблизительно 30 тыс. км.

В центре диска контраст факелов весьма малозаметен, но уже ближе к краю увеличивается, поэтому лучше всего они заметны именно по краям. Факелы существуют намного дольше, чем пятно, срок их жизни составляет три-четыре месяца. Факелы не обязательно наличествуют совместно с пятнами, очень часто встречаются факельные поля, области внутри которых пятна вообще не появляются.

Существует предположение, что факелы также являются источниками выхода магнитных полей в наружные слои Солнца, однако эти поля слабее, чем магнитные поля в солнечных пятнах.

**Солнечная активность** — состояние Солнца, которое зависит от количества пятен и факелов.

Максимумы солнечной активности повторяются через каждые 11 лет. В годы, когда солнечная активность находится в минимуме, на Солнце долгое время может не быть ни одного пятна, а в годы максимума число пятен, как правило, измеряется десятками. Ближайший максимум солнечной активности, когда была возможность наблюдать много пятен и факелов, был в 2000 г.

**Солнечная постоянная** — количество энергии, идущей от Солнца, подающей за минуту на  $1 \text{ см}^2$  поверхности Земли, которая перпендикулярна относительно солнечных лучей при среднем расстоянии Земли от Солнца. Она равна  $2 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$  или  $0,14 \text{ Вт/см}^2$ .

**Эффективная температура Солнца** — температура тела, которое имеет такие же размеры, как и Солнце, и посылающее такую же суммарную энергию.

**Гелиосейсмология** — наука, которая занимается изучением колебаний солнечной поверхности. Земная сейсмология опирается на специфику распространения звука под землей и использует сейсмограф. Но на Солнце его установить нельзя, и колебания Солнца измеряют абсолютно другими методами. Самый распространенный из них берет за основу эффект Доплера. Этот способ использует спектр солнечного излучения, который изменяется при ритмичном опускании и поднимании солнечной поверхности (приближение-удаление).

При изучении этих спектров на разных участках солнечного диска строят картину распределения скоростей; но, со временем она изменяется, т.к. волны бегут. Периоды таких волн находятся в диапазоне приблизительно от 3 до 10 мин, но первоначальное значение периода было равно 5 мин в результате чего эти волны и были названы «пятиминутными». Хотя скорости колебания солнечной поверхности малы (десятки сантиметров в секунду) и измерить их не просто.

Прибор, который измеряет яркость солнечного света, настраивается таким образом, чтобы он пропускал свет с длиной волны только в центре какой-либо узкой линии поглощения, чтобы даже при малейшем изменении длины волны прибор показывал не темную линию, а яркий соседний участок непрерывного спектра. Мощность характеризуется магнитудой. Солнцетрясение с магнитудой 11 баллов было зафиксировано после умеренной солнечной вспышки, при изучении картины распределения были замечены распространяющиеся от места яркой вспышки темные волны.

Магнитуда и эволюция этих солнцетрясений помогают при изучении физической природы солнечных вспышек и дают информацию о солнечной поверхности и о внутреннем строении Солнца.

Для непрерывного наблюдения солнечной поверхности раньше использовали наблюдения за Южным полярным кругом, где Солнце летом не заходит за горизонт неделями. Но это было невыгодно. Тогда начали проводить наблюдения из разных точек Земли, современные методы разрешают изобразить такие наблюдения как один непрерывный ряд экспериментов. Другой способ более очевиден, но еще более дорог — наблюдения из космоса.

Эти наблюдения часто проводятся в виде побочных исследований (например, на «Фобосах», пока они летели к Марсу). Что же удалось узнать о Солнце, изучая эти необычные, беззвучные звуковые волны? Сначала представления об их природе не сильно отличались от того, что было известно о колебаниях земной коры. Ученые представляли себе, как процессы на Солнце возбуждают эти волны и они бегут по поверхности нашего светила, словно морские волны по водной глади. Но в дальнейшем обнаружился очень интересный факт: оказалось, что некоторые волны в разных частях солнечного диска связаны между собой (физики говорят: имеют одну фазу).

Это можно представить себе так, будто вся поверхность покрыта равномерной сеткой волн, но в некоторых местах она не видна, а в других отчетливо проявляется. Получается, что разные области имеют тем не менее согласованную картину осцилляций. Однако у гелиосейсмологии существуют свои проблемы, к примеру, до сих пор не удалось выяснить причину колебаний солнечной поверхности. Благодаря методам гелиосейсмологии удалось определить, что внутренняя часть Солнца (ядро) вращается быстрее, чем наружные слои.

**Закон всемирного тяготения:** все материальные тела притягиваются друг к другу с силами, пропорциональными их массам и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2},$$

где  $G$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$ .

Эту постоянную впервые определил Кавендиш в 1798 г. с помощью крутильных весов.



**Гравитация** — фундаментальное взаимодействие в природе, которое действует на больших расстояниях. Гравитация действует на все материальные тела.

На сегодняшний день гравитация является универсальным взаимодействием, т. е. в отличие от любых других сил абсолютно всем без исключения телам вне зависимости от их массы сообщает одинаковое ускорение. Это взаимодействие играет главную роль в космических масштабах. Сам термин гравитация применяется также в названии раздела физики, который изучает само гравитационное взаимодействие. По-другому гравитация называется еще всемирным тяготением, или просто тяготением.

**Законы Кеплера** — законы, которым подчиняется движение планет в Солнечной системе и не только в ней.

**Первый закон Кеплера:** планета движется в плоскости, проходящей через Солнце, по эллипсу, и Солнце находится в одном из его фокусов.

**Второй закон Кеплера:** при движении планеты вокруг Солнца прямая, которая соединяет ее с Солнцем, т. е. ее радиус-вектор, описывает равные площади за равные промежутки времени.

**Третий закон Кеплера:** квадрат времени обращения двух планет вокруг Солнца пропорционален кубам больших полуосей орбит этих планет.

**Каноническое сечение**, или коника, есть пересечение плоскости с круговым конусом. Различают три главных типа конических сечений: эллипс, парабола (плоскость сечения параллельна образующей конуса) и гипербола. Кроме этих трех типов, существуют также вырожденные сечения: точка, прямая и пара прямых, или же окружность, которую можно разбирать как частный случай эллипса. Если плоскость сечения проходит через начало координат, то получается вырожденное сечение; если секущая плоскость пересекает все образующие конусы в точках одной его полости, получаем эллипс; если секущая плоскость параллельна какой-либо касательной плоскостей конуса, то мы получим параболу; а если секущая плоскость пересекает обе полости конуса, в результате мы получим гиперболу.

**Реактивное движение** — движение тела, которое возникает при отделении от тела с какой-либо скоростью какой-либо части этого тела.

**Орбитальные элементы** — в качестве орбитальных элементов употребляют шесть кеплеровых элементов орбиты.

**Кеплеровы элементы орбиты** — шесть элементов орбиты, которые позволяют определить положение небесного тела в пространстве. Кеплеровыми элементами орбиты являются: большая полуось, эксцентриситет, наклонение, аргумент перицентра, долгота восходящего узла и средняя аномалия. Большая полуось и эксцентриситет определяют форму орбиты; наклонение, аргумент перицентра и долгота восходящего узла — ориентацию по отношению к базовой плоскости; средняя аномалия определяет положение тела на орбите.

**Большая полуось** — это половина главной оси эллипса, по которой движется тело. В астрономии большая полуось характеризует расстояние небесного тела от Солнца. Является одним из кеплеровых элементов орбиты.

**Эксцентриситет** — числовая характеристика конического сечения. Эксцентриситет инвариантен относительно движений плоскости, а также преобразований подобия. Эксцентриситет обозначается  $e$  или  $\epsilon$ . У него также существуют свойства, исходя из которых при  $e < 1$  получается эллипс; при  $e = 1$  получается парабола; при  $e > 1$  результатом будет гипербола. Является одним из кеплеровых элементов орбиты.

**Наклонение** — кеплеровых элемент орбиты, который представляет собой угол между плоскостью орбиты небесного тела и плоскостью отсчета или базовой плоскостью. Наклонение обозначается буквой  $i$  и измеряется в угловых градусах, минутах и секундах. При  $0 < i < 90^\circ$  движение тела называется прямым, а при  $90^\circ < i < 180^\circ$  движение небесного тела называется обратным. В случае, когда мы рассматриваем Солнечную систему, за плоскость отсчета, как правило, выбирают плоскость орбиты Земли, т.к. орбиты других планет Солнечной системы, а также Луны отклоняются от орбиты Земли всего лишь на несколько градусов. При расчете движения искусственных спутников Земли за плоскость отсчёта берется плоскость экватора Земли. При расчете движения спутников других планет Солнечной системы за плоскость отсчета берется плоскость экватора соответствующей планеты. В случае когда рассматриваются экзопланеты или двойные звезды за плоскость отсчета выбирают картинную плоскость.

**Перицентр** — ближайшая к притягивающему центру точка орбиты спутника.

**Аргумент перицентра** — кеплеровый элемент орбиты. Аргумент перицентра представляет собой угол между направлениями, кото-

рые выходят из притягивающего центра на восходящий узел орбиты и на перицентр, а также угол между линией узлов и линией апсид. Аргумент перицентра имеет начало отсчета из притягивающего центра по направлению движения спутника, обычно берется в пределах от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . Чтобы определить восходящий и нисходящий узел, выбирают базовую плоскость, в которой находится притягивающий центр. В качестве такой плоскости в основном используют плоскость эклиптики при рассмотрении движения планет, комет, астероидов вокруг Солнца; плоскость экватора планеты при рассмотрении движения спутников вокруг планеты, и т. д. Когда же рассматривают экзопланеты или двойные звезды за базовую плоскость применяют картинную плоскость, т. е. ту плоскость, которая проходит через звезду и которая перпендикулярна лучу наблюдения звезды с Земли. Орбита экзопланеты, пересекает такую плоскость в двух точках. Та точка, в которой планета пересекает картинную плоскость, при этом приближаясь к наблюдателю, называется восходящим узлом орбиты, а та точка, в которой планета пересекает картинную плоскость и при этом удаляется от наблюдателя, называется нисходящим узлом. При этом аргумент перицентра ведет отсчет от притягивающего центра против часовой стрелки.

**Долгота восходящего узла** — один из кеплеровых элементов орбиты, которые применяются для описания математической формы орбиты, а также ее ориентации в пространстве. Долгота восходящего узла находит точку, пересечение орбиты основной плоскости в направлении с юга на север. При рассмотрении тел, которые вращаются вокруг Солнца, основной плоскостью является эклиптика, а нулевой точкой — первая точка Овна, или точка весеннего равноденствия. Долгота восходящего узла обозначается буквой  $\Omega$ .

**Аномалия** — термин, который используется в небесной механике и характеризует угол, употребляемый при описании движения тела по эллиптической орбите. Истинная аномалия (обозначается  $\nu$ ) является углом между линией, соединяющей тело с центром эллипса, и линией, которая соединяет центр эллипса с перицентром.

**Средняя аномалия** — один из кеплеровых элементов орбиты, который определяется как произведение среднего движения тела и интервала времени, которое проходит после прохождения перицентра. Т.е. средняя аномалия — это угловое расстояние от пери-

центра предположительного тела, которое движется, а постоянная угловая скорость равна его среднему движению. Применяется при рассмотрении тела, которое движется по невозмущенной орбите

**Эксцентрическая аномалия** — параметр, применяемый при выражении переменной длины радиус-вектора. Обозначается  $E$ .

**Истинная аномалия** является углом между большой полуосью и лучом, исходящим из фокуса. Истинная аномалия отсчитывается от перигея.

**Видимая звездная величина** — числовая характеристика звезды, которая не имеет размерности, чаще всего звезды, характеризующая количество света, приходящего от звезды в точку нахождения наблюдателя. Видимая звездная величина имеет зависимость от количества света, которое излучает звезда, а также зависимость от того, какое расстояние от объекта до точки, в которой находится наблюдатель. Эта величина принимается за единицу измерения звездного блеска, причем имеется такая зависимость, что чем больше блеск звезды, тем меньше звездная величина, и наоборот, чем меньше блеск звезды, тем больше звездная величина. Понятие звездной величины, которое мы имеем на сегодняшний день, впервые дал древнегреческий астроном Гиппарх во II в. до н. э. Гиппарх разделил все звезды на шесть величин и самым ярким он присвоил звание звезд первой величины, а самым тусклым звание звезд шестой величины. Все оставшиеся промежуточные величины он равномерно разделил на другие оставшиеся звезды. Видимую звездную величину также называют просто звездной величиной. Звездную величину имеют Солнце, и Луна, просто она у них имеет большое отрицательное значение. Использование звездных величин очень помогает на практике, т.к. существуют два свойства:

- 1) стократное увеличение светового потока соответствует уменьшению точно на 5 единиц видимой звездной величины;
- 2) понижение звездной величины ровно на одну единицу влечет за собой увеличение светового потока в 2,512 раза.

Видимая звездная величина зависит от спектральной чувствительности приемника излучения (глаза, фотоэлектрического детектора, фотопластинки и т. д.)

**Визуальная звездная величина** — величина, которая характеризуется чувствительностью человеческого глаза, т. е. спектру которого максимум чувствительности приходится на длину волны 555 нм. Такая величина имеет обозначение  $V$  или  $m_v$ .

**Фотографическая звездная величина** — величина, которую называют также «синей» звездной величиной, характеризующаяся фотометрированием изображения звезды с использованием чувствительной к синим и ультрафиолетовым лучам фотопленки или же с использованием сурьмяно-цезиевого фотоумножителя с синим фильтром. Такая величина имеет обозначение  $V$  или  $m_p$ .

**Ультрафиолетовая звездная величина** — величина, у которой максимум длины волны приходится на ультрафиолет, т.е. на длины волны, равные приблизительно 350 нм. Такая величина имеет обозначение  $U$ .

**Болометрическая звездная величина** — величина, которая равна максимальной мощности излучения звезды или той мощности, которая получается при суммировании всего спектра излучения. При измерении болометрической звездной величины используют специальное устройство, которое называется болометр.

**Абсолютная звездная величина** — характеристика небесных тел, которая определяется как видимая звездная величина небесных тел, но при условии что все рассматриваемые тела находятся от наблюдателя на расстоянии 10 парсек. Солнечная абсолютная болометрическая звездная величина равна +4,7.

**ИНФОРМАТИКА**



# ИНФОРМАЦИЯ

## ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ

Слово информация (*informatio* — «изложение, сведение, разъяснение, ознакомление») — одно из фундаментальных понятий современной науки. Данное понятие используется в различных науках и трактуется по-разному. Поэтому одно определение информации дать нельзя.

Для человека информация — это сведения, знания, сообщения об окружающем нас мире, получаемые через органы чувств.

В технике информация — это сведения, являющиеся объектом передачи, хранения и обработки.

В философии информация — это отражение реального мира с помощью сведений в какой-либо форме (речь, текст, графика др.).

В кибернетике (теория управления) — знания, связанные с процессами управления в живых организмах или технических устройствах.

В информатике информация — это мера уменьшения неопределенности нашего знания о состоянии какого-либо объекта или системы.

Все многообразие информации можно классифицировать по различным признакам.

По форме представления выделяют числовую, текстовую, графическую, звуковую и видеоинформацию.

По способу передачи — визуальную (видимую), акустическую (слышимую), тактильную, органолептическую (запах, вкус), машинную (ВТ).

## СВОЙСТВА ИНФОРМАЦИИ

**Полезность** — ценность информации зависит оттого, какие задачи решаются с ее помощью.

**Достоверность** — истинная информация необходима для принятия правильного решения.

**Актуальность** — только вовремя полученная информация может принести необходимую пользу.



**Понятность** — информации должна быть выражена на языке, понятном для получателя.

**Полнота** — информации должно быть столько, чтобы ее можно было понять или принять решения.

**Объективность** — информация не должна зависеть от чьего-либо мнения или суждения.

## НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ

Люди всегда понимали, что человеческая память ненадежна. Поэтому с давних пор стремились зафиксировать ее доступным способом на каком-либо носителе информации. По наскальным рисункам в пещерах можно судить о том, как жили древние люди.

Когда появилась письменность, в Двуречье, например, стали использовать глиняные таблички, а других местностях — деревянные или даже каменные. Но камень, глина и дерево очень неудобны в обработке. Требовались новые материалы для носителей информации.

Примерно за 3000 лет до н.э. в Египте была разработана технология изготовления **папируса** — материала, сделанного из растения, похожего на бумагу.

Когда на Востоке изготовили **шелк**, его также стали использовать для писем. Некоторые народы для письма использовали **пергамент**. Его выделывали из шкур животных.

Во II в. н.э. в Китае научились изготавливать **бумагу**. Но ее секрет тщательно оберегался и в Европе бумага появилась только в XI в., а на Руси — в XVI в.

До середины XV в. все книги были рукописными, пока в 1440 г. Иоганн Гуттенберг не построил первый печатный станок. На Руси книгопечатание основал в XVI в. Иван Федоров.

До сегодняшнего дня **печатный лист** остается основным носителем информации.

В 20-е гг. XX в. был изобретен магнитофон. И новым носителем информации стала **магнитная лента**. Вскоре появились дискеты, диски. И информацию можно было хранить не только текстовую, но и графическую, звуковую.

В середине 60-х гг. XX в. появились **жесткие диски**, или **винчестеры**, которые позволяли хранить информацию большего объема, затем лазерные диски.

Сегодня широкое распространение получили **flash-накопители**.

## ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Человек на протяжении всего своего существования принимает участие в действиях, связанных с передачей информации. Первоначально люди использовали лишь речь. О надвигающейся опасности они предупреждали криком. Но о сигнале можно было услышать лишь за несколько метров. Тогда для передачи информации на большие расстояния разные народы стали использовать дым костра. Африканские племена применяли барабан. Позже стали посылать гонцов. Они в качестве послания использовали различные предметы и песни. С развитием письменности появилось такое средство передачи, как почта.

Очень много открытий в области передачи информации было сделано в XIX в.

Изобретение в 1839 г. фотографии позволило передавать по томкам изображения лиц людей, пейзажей.

В 40-е гг. XIX в. русский ученый П.Л. Штиллинг построил первую телеграфную линию, соединяющую в Петербурге Зимний дворец и Генеральный штаб.

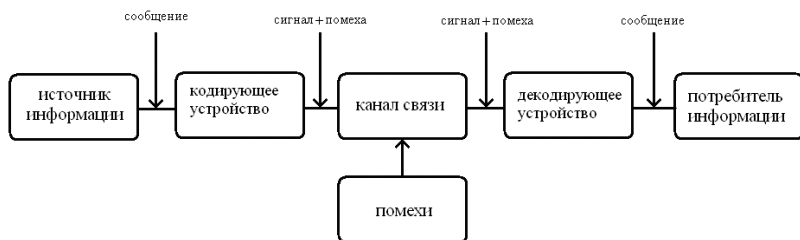
В 1876 г. в Америке был изобретен первый телефон.

В 1895 г. русским изобретателем А.С. Поповым была открыта радиосвязь, не требующая проводов и кабелей.

В 30-е гг. XX в. был создан первый телевизор.

В 1969 г. в США начала функционировать первая в мире компьютерная сеть.

Независимо от устройства или способа любой процесс передачи информации можно представить следующей схемой:



При передаче информации всегда есть тот, кто получает ее (приемник информации), и тот, кто отправляет (источник информации).

От источника к приемнику информация передается с помощью последовательности сигналов — сообщения. При передаче информации между отправленным и получаемым сообщениями не должно быть разницы. Однако под действием помех, возникающих в канале связи, сообщение может быть искажено, и тогда можно получить недостоверную информацию.

## КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ

Информация поступает от источника к приемнику с помощью знаков или сигналов. Для того чтобы произошла передача информации, приемник должен не только получить информацию, но и расшифровать ее. Поэтому он должен иметь **код** — систему условных знаков для передачи информации.

**Кодирование** — переход от одной формы представления информации к другой, наиболее удобной для ее хранения, передачи или обработки. Например, с помощью нотных знаков кодируется любое музыкальное произведение. С помощью дорожных знаков кодируются правила дорожного движения.

Каждый населенный пункт имеет почтовый индекс, по которому определяется место отправления письма. Немые люди используют специальный язык жестов.

В XIX в. французский педагог Луи Брайль придумал азбуку для слепых. Буквы этого алфавита на листе плотной бумаги в виде определенным образом выдавленных точек. Проводя пальцем по таким дырочкам, незрячие люди различают буквы и могут читать.

При кодировании ставятся разные цели и, соответственно, применяются различные способы кодирования. Наиболее распространенные **цели** кодирования:

- 1) экономность (сократить запись);
- 2) надежность (засекретить информацию);
- 3) удобство обработки или восприятия.

**Чаще всего применяют следующие способы кодирования:**

- 1) графический (с помощью рисунков);
- 2) числовой (с помощью цифр);
- 3) символьный (для кодирования используются те же символы, что и в исходном тексте).

Компьютер может обрабатывать разного вида информацию. Она кодируется последовательностью электрических импульсов, т. е. последовательностью нулей и единиц: есть импульс (1) и нет импульса (0). Такое кодирование называется двоичным, а последовательность нулей и единиц — машинным языком.

**Декодирование** — процесс по восстановлению первоначальной формы представления информации, т. е. операция, обратная кодированию.

# ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

## СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

Информация для человека — это **знания**. Значит, сообщение содержит ненулевую информацию, если оно пополняет знания человека. Сообщение несет информацию для человека, если содержащиеся в нем сведения являются для него новыми и понятными. Поэтому для разных людей одно и то же сообщение содержит информацию, а может ее и не содержать.

**Информация** — это мера уменьшения неопределенности знаний. Если некоторое сообщение приводит к уменьшению неопределенности наших знаний, то такое сообщение содержит информацию. За единицу измерения информации принимается 1 бит — уменьшение неопределенности знаний человека в 2 раза. Подбросим монету. Так как у монеты две стороны, то при бросании может произойти одно из двух равновероятных событий: орел или решка.

Есть всего два варианта возможного результата бросания монеты, поэтому перед подбрасыванием монеты неопределенность знаний о результате равна двум. Результат бросания монеты несет 1 бит информации.

**1 бит** — минимальная единица измерения количества информации. Но существуют и другие:

1 байт = 8 бит;

1 Кбайт = 1024 байт;

1 Мбайт = 1024 Кбайт;

1 Гбайт = 1024 Мбайт;

1 Тб (терабайт) = 1024 Гбайт;

1 Эб (эксабайт) =  $10^9$  Гбайт.

Обозначим буквой  $N$  количество равновероятностных событий (неопределенность знаний о некотором событии),  $i$  — количество информации, полученной в результате совершения события.

Количество информации ( $i$ ), содержащееся в сообщении о том, что произошло одно из  $N$  равновероятных событий, можно определить из формулы Хартли:  $N=2^i$ .

### АЛФАВИТНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

**Алфавит** — множество используемых символов в языке. Обычно под алфавитом понимают не только буквы, но и цифры, знаки препинания и пробел.

**Мощность алфавита ( $N$ )** — количество символов, используемых в алфавите. Например, мощность алфавита из русских букв равна 33.

Предположим, что каждый символ может появляться с одинаковой вероятностью.

Тогда каждый такой символ несет  $i$  бит информации, которые можно определить из уравнения:  $N=2^i$ .

Чтобы найти количество информации ( $V$ ) во всем тексте, нужно посчитать число символов в нем ( $k$ ) и умножить на  $i$ :  $V=k*i$ .

При алфавитном подходе к измерению информации информационный объем текста зависит только от размера текста и от мощности алфавита, а не от содержания. Поэтому нельзя сравнивать информационные объемы текстов, написанных на разных языках, по размеру текста.

### ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ИЗМЕРЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ

В реальной жизни существует множество ситуаций с различными вероятностями. Например, если у монеты одна сторона тя-

желей другой, то при ее бросании вероятность выпадения «орла» и «решки» будет различной.

В этом случае, зная вероятность ( $p$ ) событий, можно определить количество информации в сообщении о каждом из них из формулы:

$$2^i = \frac{1}{p}.$$

Количество информации будет определяться по формуле Шеннона, предложенной им в 1948 г. для различных вероятностных событий:

$$i = -\sum_{k=1}^N p_k \log_2 p_k,$$

где  $i$  — количество информации;

$N$  — количество возможных событий;

$p_k$  — вероятность  $k$ -го события.

# СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

## ВИДЫ СИСТЕМ СЧИСЛЕНИЯ

**Система счисления** — это совокупность правил наименования и записи чисел.

В любой системе счисления для представления чисел выбираются некоторые символы (цифры, буквы, черточки и т. д.), которые называются цифрами.

Самая простая система счисления — единичная, или унарная. В ней используется только один символ: палочка, камушек и т. д.

Такая система счисления использовалась в основном народами, не имеющими письменности, примерно 10—11 тыс. лет до н. э. Но и сейчас такой системой счисления пользуются, например, отмечая зарубками количество прошедших дней.

Системы счисления делятся на две группы: позиционные и непозиционные системы счисления

**Непозиционная система счисления** — система счисления, в которой значение каждой цифры не зависит от ее положения в записи числа.

**Позиционная система счисления** — система счисления, в которой значение каждой цифры зависит от ее положения в записи числа.

К позиционным системам счисления относятся десятичная, двоичная, шестидесятеричная и другие системы счисления. Название позиционной системы счисления зависит оттого, сколько символов используется для записи чисел.

Основанием позиционной системы счисления называется количество символов, используемых для записи чисел. Например, в двоичной системе счисления используются две цифры 0 и 1; основание ее равно 2. В восьмеричной системе счисления восемь цифр (0,1,...7); основание — 8.

В системах счисления с основанием больше 10 для представления чисел после цифр 0, 1, 2,..., 9 используют латинские буквы: А (10), В (11), С (12) и т. д. Так, например, алфавит шестнадцатеричной системы счисления выглядит следующим образом: 0, 1, 2,...,9, А, В, С, D, Е, F. Основание этой системы счисления — 16.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

От системы счисления, используемой в компьютере, зависят объем памяти, скорость вычислений и сложность выполнения алгоритмов. В компьютерах используются двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления.

В жизни мы в основном пользуемся десятичной системой счисления (арабская нумерация).

Начало этой системе счисления было положено в Вавилоне и Древнем Египте. Цифры 1234567890 сложились в Индии около 400 г. н.э. Арабы стали пользоваться подобной нумерацией около 800 г. н.э. после перевода работ математика Мухаммеда Аль Хорезми. Цифры арабской нумерации уже были немного похожи на наши:

١٢٣٤٦٧٨٩.

Примерно в 1200 г. н.э. европейцы, заимствовав нумерацию у арабов, называли ее арабской. Это исторически неправильное название удерживается и поныне.

Форма индийских цифр претерпевала многообразные изменения, форма, которой мы пользуемся сейчас, установилась в XVI в.

В компьютерах десятичная система счисления используется для ввода и вывода информации.

В 1703 г. немецкий математик Лейбниц (1646—1716) ввел двоичную систему счисления. В 1936 г. американский инженер и математик предложил использовать ее для конструирования электронных схем.

В настоящее время двоичная система счисления является стандартной при создании компьютеров, т.к. в ней наиболее просто выполняются арифметические и логические операции.

Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления используются в компьютере для составления программ на языке машинных кодов. Шведский король Карл XII в 1717 г. увлекся восьмеричной системой и собирался ввести ее как общегосударственную.

Шестнадцатеричная система счисления используется и сейчас: столовые сервизы на 12 персон, в пачке 12 фломастеров, в году 12 месяцев и прочее.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

**Логика** (от греч. «логос», означающего «слово» и «смысл») — наука о закономерностях, формах и операциях мышления.

Наука логика известна еще с глубокой древности. Ее родоначальником был древнегреческий философ Аристотель (382—322 гг. до н.э.). Он ввел основные формы абстрактного мышления.

Со времен Аристотеля логика не слишком далеко ушла вперед. Даже немецкий философ Иммануил Кант (1724—1804) считал, что эта наука полностью завершила свое развитие. Однако немецкий философ, математик, физик, изобретатель, юрист, историк, лингвист Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646—1716) предпринял попытку логических вычислений.

Идеи Лейбница о математической логике не оказали заметно-го влияния на воззрения его современников. Потребовалось еще полтора столетия, пока в трудах английского математика Джорджа Буля (1815—1864) появились алфавит, орфография и грамма-



тика для математической логики. Интересно то, что Буль не имел математического образования.

Математическая логика включает в себя много различных логик: многозначные логику, логика квантовой механики, конструктивную логику и др.

Самой важной среди них является элементарная математическая логика. Она служит основой для понимания структуры точных утверждений, проверки правильности доказательства этих утверждений. При изучении этой науки развивается мышление.

**Алгебра логики** — это математический аппарат, с помощью которого записывают, вычисляют, упрощают и преобразуют логические высказывания.

**Высказывание** — повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно. Например, рассмотрим высказывания:

Параллелограмм имеет 4 вершины.

Зимой день короче, чем летом.

Число 25 делится на 5.

Число 2 больше 5.

Луна крутится вокруг Марса.

Высказывания 1,2,3 являются истинными, а 4 и 5 — ложными.

Высказывания бывают простыми и сложными. **Простое высказывание** (логическая переменная) обозначают заглавными латинскими буквами: А, В, С, ... И если высказывание истинно, то пишут  $A = 1$ , в противном случае  $A = 0$ .

**Сложные высказывания** (логические функции) состоят из простых высказывания и союзов между ними; обозначаются буквой F.

Значение логической функции определяется с помощью таблицы истинности.

**Таблица истинности** — таблица, в которой перечислены все возможные значения входящих логических переменных и соответствующие им значения функции.

## ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Простейшей логической операцией является **инверсия**, так как она выполняется для одной переменной, если входящих перемен-

ных 2, то операций будет уже 16. Наиболее часто используемые из них представлены в таблице:

Название операции	Соответствие в предложении	Обозначения	Пример
1. Отрицание (инверсия)	неверно, что частице НЕ,	не А, $\neg$ А, А	<b>Неверно, что</b> на улице идет дождь
2. Логическое сложение (дизъюнкция)	ИЛИ	$\vee$ , +, или, or	Я на каникулах поеду в Москву <b>или</b> в Питер
3. Логическое умножение (конъюнкция)	И	$\cdot$ , $\times$ , $\wedge$ , И, &? and	На улице светит солнце <b>и</b> идет снег
4. Логическое следование (импликация)	если...то...; необходимо для; тогда, когда	$\rightarrow, \Rightarrow$	<b>Если</b> я получу письмо, <b>то</b> немедленно напиши ответ
5. Эквиваленция	необходимо и достаточно для; тогда и только тогда, когда	$=, \Leftrightarrow, \leftrightarrow$	Параллелограмм является ромбом <b>тогда и только тогда, когда</b> все стороны параллелограмма равны
6. Сложение по модулю 2	или..., или...; либо..., либо...	+	Я завтра пойду <b>либо</b> в кино, <b>либо</b> в театр

**Отрицание** — это логическая переменная  $\neg A$ , которая истинна тогда и только тогда, когда входящая переменная А ложна.

**Дизъюнкция** — это логическая функция  $A+B$ , которая ложна тогда и только тогда, когда входящие переменные А и В ложны.

**Конъюнкция** — это логическая функция  $A \cdot B$ , которая истинна тогда и только тогда, когда входящие переменные А и В истинны.

**Импликация** — это логическая функция  $A \rightarrow B$ , которая ложна тогда и только тогда, когда входящая переменная А истинна, а В — ложна.

**Эквиваленция** — это логическая функция  $A \leftrightarrow B$ , которая истинна тогда и только тогда, когда входящие переменные А и В одновременно либо ложны, либо истинны.

**Сложение по модулю** — это логическая функция  $A \oplus B$ , которая ложна тогда и только тогда, когда входящие переменные  $A$  и  $B$  одновременно либо ложны, либо истинны.

Таблицы истинности для основных логических операций

Переменные		Операция					
A	B	$\neg A$	$A+B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$	$A \oplus B$
0	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0

### ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

Используя законы логики, можно сложную логическую функцию заменить более простой, но равносильной ей функцией.

*1. Закон идемпотентности*

$$A+A=A$$

$$A \cdot A=A$$

*2. Законы исключения констант*

$$A+1=1$$

$$A \cdot 1=A$$

$$A+0=A$$

$$A \cdot 0=A$$

*3. Закон противоречия*

$$A \cdot \neg A=0$$

*4. Закон исключения третьего*

$$A+\neg A=1$$

*5. Закон двойного отрицания*

$$\neg \neg A=A$$

*6. Переместительный закон*

$$A+B=B+A$$

$$A \cdot B=B \cdot A$$

*7. Сочетательный (ассоциативный) закон*

$$(A+B)+C=A+(B+C)$$

$$(A \cdot B) \cdot C=A \cdot (B \cdot C)$$

*8. Распределительный (дистрибутивный) закон*

$$(A+B) \cdot C=A \cdot C+B \cdot C$$

$$A \cdot (B+C)=(A \cdot B) + (A \cdot C)$$

*9. Закон общей инверсии (законы де Моргана)*

$$\neg(A+B)=\neg A \cdot \neg B$$

$$\neg(A \cdot B)=\neg A + \neg B$$

*10. Закон поглощения*

$$A+(A \cdot B)=A$$

$$A \cdot (A+B)=A$$

## 11. Закон исключения (склеивания)

$$(A \cdot B) + (A \cdot \bar{B}) = A$$

$$(A+B) \cdot (A+B) = A+B$$

## 12. Закон контрапозиции (правило перевертывания)

$$A \rightarrow B = \bar{B} \rightarrow \bar{A} = \bar{A} + B$$

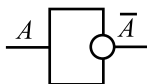
## ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ

**Логический элемент** — часть электронной логической схемы, которая выполняет логические операции конъюнкции, дизъюнкции и инверсии.

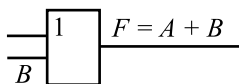
Каждый логический элемент имеет свое условное обозначение, один или несколько входов и только один выход. На вход подается сигнал (1) или не подается (0). На выходе получается результат выполнения логической операции: 1 — есть сигнал, 0 — нет сигнала.

Рассмотрим логические элементы, реализующие основные логические операции.

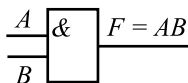
**Инвертор** — логическая схема, реализующая операцию отрицания (инверсию). Эта схема имеет только один вход и один выход.



**Дизъюнктор** — логическая схема, реализующая операцию дизъюнкции (логического сложения). Данная схема имеет один выход и два или более входов.

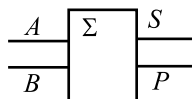


**Конъюнктор** — логическая схема, реализующая логическую операцию конъюнкции (логического умножения). Данная схема имеет один выход и два или более входов.



**Сумматор** — это электронный логический элемент, выполняющий суммирование двоичных чисел. Он является центральным узлом арифметико-логического устройства процессора.

Условное обозначение простейшего одноразрядного сумматора (полусумматора) следующее:

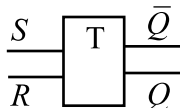


У него на входе ряд двоичных чисел  $A$  и  $B$ , на выходе — результат сложения: значение (разряд) суммы  $S$  и перенос  $P$ .

**Триггер** — электронный логический элемент, являющаяся памятью компьютера для хранения одного бита информации. Он может находиться в одном из двух устойчивых состояний и способен почти мгновенно переходить из одного электрического состояния в другое и наоборот.

Самый распространенный триггер — SR-триггер ( $S$  и  $R$  — соответственно от английских слов *set* — «установка», *reset* — «сброс»).

Условное обозначение SR-триггера:



Он имеет два входа  $S$  и  $R$  и два выхода  $Q$  и  $\bar{Q}$ . Причем один выходной сигнал является логическим отрицанием другого.

Несколько триггеров объединяются в группы — регистры, предназначенные для кратковременного хранения двоичной информации и обработки информации.

Число триггеров в регистре называется разрядностью компьютера, которая может быть равна 8, 16, 32 и 64.

## ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СВОЙСТВА АЛГОРИТМА

Слово алгоритм происходит от имени великого среднеазиатского ученого аль-Хорезми, жившего в первой половине IX в.

Первоначально слово имело форму *algorithmi* и лишь спустя какое-то время приобрело форму *algorithm*.

Самым древнем алгоритмом является способ нахождения наибольшего общего делителя двух целых чисел.

Он был изложен в трудах древнегреческого математика Евклида. Еще один старинный алгоритм, который широко используется на практике, — это алгоритм аль-Каши вычисления значения  $x^n$ , где  $n$  — положительное число.

В настоящее время понятие алгоритма — одно из фундаментальных понятий науки информатика.

**Алгоритм** — это точно определенная последовательность действий для некоторого исполнителя, выполняемых по строго определенным правилам и приводящих через некоторое количество шагов к решению задачи.

**Шаг** — это отдельное законченное действие.

**Исполнитель** — это объект, умеющий выполнять определенный набор действий.

**Система команд исполнителя (СКИ)** — это все команды, которые исполнитель умеет выполнять.

**Свойства алгоритма:**

**Точность** — выполнив очередное действие, исполнитель должен точно знать, что ему делать дальше.

**Дискретность** — разбиение алгоритма на отдельные конкретные шаги.

**Массовость** — по одному и тому же алгоритму решаются однотипные задачи.

**Понятность** — каждое действие должно быть понятно исполнителю.

**Результативность** — алгоритм всегда должен приводить к конечному результату.






## ПРЕДСТАВЛЕНИЯ АЛГОРИТМОВ

Процесс составления алгоритмов называют **алгоритмизацией**. Алгоритм можно представить различными способами: графическим, словесным или программным. Словесный алгоритм выполняется устно или записывается в виде текста.

**Программный** — это алгоритм, записанный на каком-либо языке программирования.

На этапе проектирования алгоритмов наилучшим способом является графическое представление в виде блок-схемы. Блок-схема представляет собой набор элементов (блоков), соединенных стрелками.

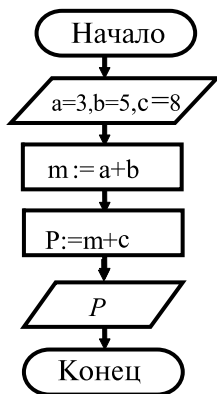
Каждый элемент — это некоторая часть алгоритма, она представляется в виде геометрических фигур, которых записывается действие.

Фигура	Назначение
	начало (конец) алгоритма
	действие
	проверка условия
	ввод и вывод данных
	Направление выполнения алгоритма

## ВИДЫ АЛГОРИТМОВ

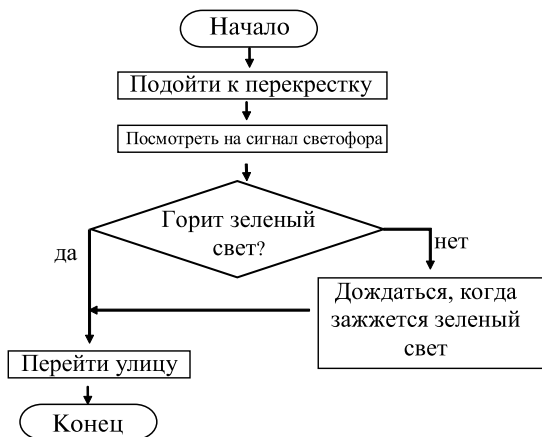
**1. Линейный алгоритм** — это алгоритм, в котором команды выполняются последовательно друг за другом.

Пример. Найти периметр треугольника со сторонами  $a = 3$ ,  $b = 5$ ,  $c = 8$ .



**2. Разветвляющийся алгоритм** — это алгоритм, в котором выполнение команд изменяется в зависимости от некоторых заранее установленных условий.

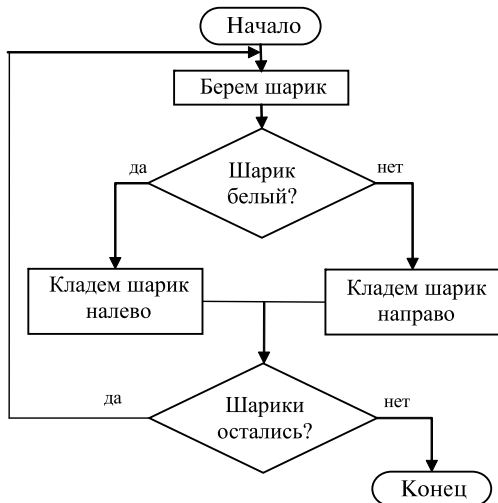
Пример разветвляющего алгоритма перехода на другую улицу на перекрестке со светофором.



**3. Циклический алгоритм** — это алгоритм, в котором некоторая группа команд выполняется несколько раз в зависимости от заданной величины, называемой параметром цикла.

**Тело цикла** — это шаги алгоритма, которые повторяются несколько раз.

Пример циклического алгоритма по сортировке всех шариков.





# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Самым первым счетным средством для человека были его пальцы. Затем он стал применять камешки, узелки и прочее.

Только в V в. до н. э. в Греции и Египте появился первый счетный инструмент, который назывался **абак** (греч.) — счетная доска.

Вычисления на абаке производились перемещением камешков по желобам на доске. Подобный счетный инструмент под названием **счета** появился в России на рубеже XVI—XVIII вв.

В начале XVIII в. шотландский математик Непер ввел понятие логарифма, опубликовал таблицы логарифмов. Затем была изобретена **логарифмическая линейка** — вычислительный инструмент, основанный на использовании этой математической функции.

В 1645 г. французский математик Блез Паскаль создал первую счетную машину. Она быстро выполняла сложение многозначных чисел.

В 1671 г. Лейбницем был разработан **арифмометр**, который позволял выполнять операции сложения и умножения чисел. Но эта вычислительная машина была построена только в 1794 г.

В 1820 г. Чарльз Томас создает первый механический **калькулятор**. Для того времени эта была «совершенная» машина, т.к. она могла выполнять четыре арифметические операции: сложение, вычитание, умножение и деление.

В 1812 г. был создан первый механический **компьютер** математиком Бэббиджем. Эта машина могла решать полиномиальные уравнения различными методами. Работа над усовершенствованием этой машины продолжалась еще несколько лет, и в 1833 г. создается первая **аналитическая машина**. Она могла оперировать числами с 50 десятичными знаками и сохраняла до 1000 чисел.

Аналитическая машина Бэббиджа считается предшественником современного компьютера, так как содержит в себе все ключевые элементы, из которых состоит компьютер: **Устройство ввода данных; блок управления** (для управления вычислительного

устройства использовался барабан, содержащий множество пластин и штифтов); **процессор; запоминающее устройство; устройство вывода.**

Для программного управления аналитической машиной использовались картонные карточки с пробитыми в них отверстиями — **перфокарты**. Перфокарты были изобретены в начале XIX в. во Франции Жозефом Жаккардом для управления работой автоматического ткацкого станка. Первую программу для машины Беббиджа в 1846 г. написала Ада Лавлейс, дочь английского поэта Байрона.

## ЭВОЛЮЦИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

### ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ

Первое поколение компьютеров увидело свет в 1942 г., когда был создан первый электронно-цифровой компьютер. Это изобретение принадлежит американскому физическому Атанасову.

В 1943 г. англичанин Алан Тьюринг разрабатывает «Колосс» — секретный компьютер, предназначенный для расшифровки перехваченных сообщений немецких войск. Эти компьютеры работали на лампах и были размером с комнату.

В 1945 г., математик Джон фон Нейман доказал, что компьютер может эффективно выполнять любые вычисления с помощью соответствующего программного управления, при этом не меняя аппаратную часть. Этот принцип стал основным правилом для будущих поколений быстродействующих цифровых компьютеров.

### ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ

В 1947 г. инженеры Джон Бардин и Уолтер Браттейн изобрели транзистор. Они быстро внедрились в радиотехнику и заменили неудобную и большую вакуумную лампу. В 60-е гг. XX в. транзисторы стали элементарной базой для компьютеров второго поколения. Работоспособность машин стала достигать сотни тысяч

операций в секунду, Объем внутренней памяти увеличился в сотни раз по сравнению с компьютерами первого поколения. Стали активно развиваться языки программирования высокого уровня: фортран, алгол, кобол.

### **ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ**

Переход к третьему поколению связан с существенными изменениями архитектуры компьютера. Машины уже работали на интегральных схемах. На одном компьютере можно было выполнять несколько программ. Скорость многих машин достигала несколько миллионов операций в секунду. Стали появляться магнитные диски, широко использоваться устройства ввода-вывода.

### **ЧЕТВЕРТОЕ ПОКОЛЕНИЕ КОМПЬЮТЕРОВ**

Очередное революционное событие в электронике произошло в 1971 г., когда американская фирма Intel объявила о создании микропроцессора. Соединив микропроцессоры с устройствами ввода-вывода, внешней памяти, получили новый тип компьютера — микроЭВМ, 4-е поколение компьютеров. Эти компьютеры были небольшими, дешевыми, использовался цветной графический дисплей, манипуляторы, клавиатура.

В 1976 г. был создан первый персональный компьютер — Apple II. Первый отечественный персональный компьютер — Агат (1985). С 1980 г. законодателем мод на рынке компьютеров становится американская фирма IBM. В 1981 г. она выпустила свой первый персональный компьютер РС и образовала другую линию в развитии ЭВМ 4-го поколения — суперЭВМ. Из отечественных машин к суперЭВМ относились компьютеры «Эльбрус».

**Компьютеры пятого поколения** — это машины скорого будущего. Основным их качеством должен быть высокий интеллектуальный уровень. В машинах пятого поколения будет возможным ввод с голоса, голосовое общение, машинное «зрение» и «осязание». Многие практически уже сделано в этом направлении.

# УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА

## КЛАССИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

**Компьютер** — это многофункциональное электронное программно-управляемое устройство, предназначенное для хранения, обработки и передачи информации.

Архитектура компьютера — принципы построения компьютера, реализующие программное управление работой и взаимодействии основных его функциональных узлов.

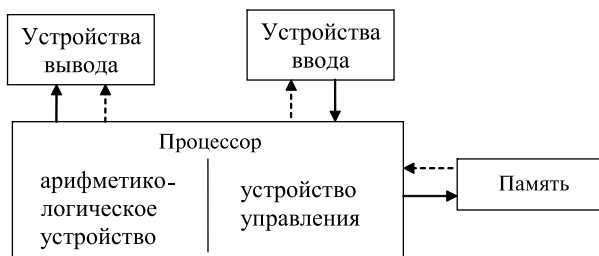
Основы учения об архитектуре компьютера были заложены американским математиком Джоном фон Нейманом. Он в 1944 г. разработал принципы, предложив структуру, которая воспроизводится в компьютерах до сих пор.

### Принципы фон Неймана:

- 1) принцип программного управления (все программы состоят из некоторого набора программ, которые выполняются процессором в строгой последовательности);
- 2) принцип однородности памяти (программы и данные хранятся в одной памяти и над ними можно выполнять различные операции);
- 3) принцип адресности (память состоит из пронумерованных ячеек).

Фон-неймановская архитектура содержит основные блоки: устройство управления, арифметико-логическое устройство, память, устройства ввода и устройства вывода.

На рисунке представлена классическая архитектура компьютера, построенная по принципам фон Неймана. Сплошные линии указывают направление потоков информации, пунктирные линии — управляющие сигналы.



Устройство управления и арифметико-логическое устройство в современных компьютерах входят в один блок — **процессор**, который преобразует информацию, поступающую из памяти и внешних устройств.

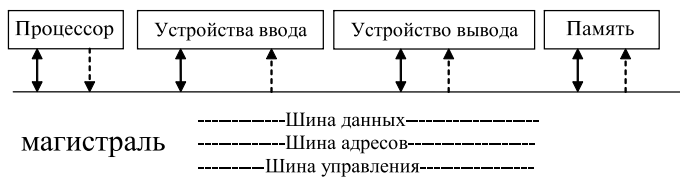
## МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА

Со времен фон Неймана структура компьютера претерпела большие изменения. В основу современных компьютеров положен магистрально-модульный принцип. Все устройства подключены к единой магистрали (системной шине), по которой происходит обмен информацией между устройствами.

Магистраль включает в себя три шины:

- шину данных, по которой передается обрабатываемая информация;
- шину адресов, по которой передаются адреса устройств или ячеек памяти от процессора к оперативной памяти и устройствам;
- шину управления, по которой передаются управляющие сигналы (например, сигнал готовности устройства к работе).

На рисунке представлена шинная архитектура компьютера.



## ПРОЦЕССОР

Несмотря на то что процессор появился в 1971 г., термин «микрпроцессор» был впервые применен в 1972 г.

**Микропроцессор (МП)** — это центральный блок персонального компьютера, предназначенный для управления работой всех узлов

машины и выполнения арифметических и логических операций над информацией. В состав микропроцессора входят:

- 1) устройство управления (УУ) — управляет работой всех устройств компьютера по заданной программе;
- 2) арифметико-логическое устройство (АЛУ) — предназначено для обработки информации, т. е. выполнения арифметических и логических операций над информацией;
- 3) регистры (микропроцессорная память) — служат для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, непосредственно используемой в вычислениях в ближайшие такты работы компьютера;
- 4) интерфейсная система микропроцессора — реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК; включает в себя внутренний интерфейс МП, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода и системной шиной. Основными характеристиками процессора являются тактовая частота; разрядность, адресное пространство.

**Тактовая частота** — количество тактов в единицу времени. Она измеряется в мегагерцах (МГц). Такт — отдельное элементарное действие, из которого состоит любая операция процессора. Процессор содержит генератор тактовой частоты — микросхему, которая считывает необходимое количество тактов для выполнения определенной операции.

**Разрядность** — число бит, одновременно обрабатываемых процессором. От нее зависит быстродействие процессора и объем внутренней памяти, с которой работает компьютер.

**Адресное пространство** — максимальное количество оперативной памяти, которое процессор может использовать. Оно представляет собой совокупность адресов, используемых в данной вычислительной системе. Значение адреса определяется количеством бит.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ПАМЯТЬ

Память предназначена для хранения данных. Она может быть внутренней и внешней.

**Внешняя память** служит для длительного хранения информации. Она также относится к энергонезависимой памяти. К устрой-

ствам данного типа можно отнести гибкие, жесткие, оптические диски, флеш-карты.

**Внутренняя память** делится на энергозависимую и энергонезависимую.

К **энергозависимой памяти** относятся оперативно запоминающие устройства (ОЗУ). Они используются для временного хранения данных при непосредственной работе ПК. К ОЗУ относят оперативную память, кэш-память процессора, видеопамять.

В **видеопамяти** хранится закодированное изображение. Данная память имеет такую организацию, что ее содержимое одновременно доступно двум устройствам: монитору и процессору.

**Кэш-память** — это накопитель для данных, который входит в состав процессора. В современных процессорах может использоваться два типа такой памяти: кэш-память первого уровня (сверхбыстрая память) и кэш-память второго уровня (более медленная).

**Оперативная память** — устройство, представляющее собой набор микросхем, которые используются для хранения данных непосредственно в процессе их выполнения. В этой памяти хранятся системные программы, которые осуществляют управление ресурсами компьютера. Основными характеристиками данной памяти является объем. От него зависит скорость работы компьютера.

К **энергонезависимой памяти** относят постоянно запоминающие устройства (ПЗУ) — это постоянная память, CMOS RAM.

**Постоянная память** предназначена для долговременного хранения данных, которые не требуют изменения. К таким данным относятся программы запуска и остановки ПК, тестирование устройств, повторяющееся при каждом включении компьютера, драйвера и т. д.

**CMOS RAM** — память с невысоким быстродействием и маленьким энергопотреблением. Работает от батарейки и используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также режимах его работы.

## СИСТЕМНЫЙ БЛОК

**Системный блок** — устройство, внутри которого установлены наиболее важные технические компоненты компьютера. Устрой-

ства, находящиеся внутри системного блока, называют внутренними, а устройства, подключаемые к нему снаружи, называют внешними (периферийными).

В системном блоке располагаются: материнская плата; жесткий диск; дисковод для гибких дискет; дисковод компакт-дисков; звуковая карта; видеокарта.

1. **Материнская плата** — основная плата компьютера. На ней размещаются:

- процессор, выполняющий большинство математических и логических операций;
- чипсет — набор микросхем, необходимых для взаимодействия процессора со всеми внутренними устройствами компьютера. Чипсет должен быть согласован с процессором. От него зависят частоты, на которых может работать материнская плата, возможный объем оперативной памяти и количество дополнительных устройств, которые можно подключить к материнской плате;
- шины — наборы проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера;
- ОЗУ — набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных, когда компьютер включен;
- ПЗУ — микросхема, предназначенная для длительного хранения данных, в том числе и когда компьютер выключен;
- слоты для подключения дополнительных устройств.

2. **Жесткий диск** — основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ. Он представляет собой герметичный и прочный корпус, внутри которого с большой скоростью вращаются диски, покрытые магнитным слоем.

Эти диски в отличие от гибких нельзя согнуть. Они сделаны из алюминиевого материала или из некристаллических стекло-видных пластин. Каждый из дисков разбит на дорожки и сектора. В современных накопителях ставится по несколько таких дисков, и информация может записываться с обеих сторон. По поверхностям этих дисков перемещаются головки чтения/записи.

3. **Дисковод** — устройство для считывания или записи информации с гибких магнитных дисков (флоппи-дискеты, диски).

4. **Видеокарта** (*видеоадаптер*) — плата, которая вставляется в один из слотов материнской платы. Она необходима для подключения к компьютеру монитора.



5. **Звуковая карта** подключается к одному из слотов материнской платы и выполняет операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки. Звук воспроизводится через внешние звуковые колонки, подключаемые к выходу звуковой карты.

6. **Блок питания.**

## ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ПК

Периферийные устройства — устройства, подключаемые к компьютеру для ввода и вывода информации.

К **устройствам ввода** информации относятся: сканер, клавиатура, манипуляторы, микрофон, web-камера, дигитайзер.

**Сканер** — устройство, предназначенное для ввода в компьютер текстовой, числовой и графической информации. Сканеры бывают ручными (которыми проводят сверху по листу) и планшетными (лист кладется внутрь сканера). Они делятся на черно-белые и цветные.

**Клавиатура** служит для ввода текстовой и числовой информации.

**Манипуляторы** — устройства управления курсором. Они служат для быстрого перемещения курсора по экрану.

*Мышь*: проводные; беспроводные (радиоуправляемые, инфракрасные и оптические).

*Трекбол* напоминает мышь, перевернутую вверх ногами. В движение приводит шар, закрепленный на роликах.

*Джойстик* — рукоятка с кнопками применяется для игр и тренажеров.

**Микрофон** служит для ввода звуковой информации в компьютер.

**Web-камера** служит для ввода видеоизображения в компьютер.

**Сенсорные экраны** — для ввода информации с экрана дисплея

**Дигитайзер** (графический планшет) — используется для ввода в компьютер высокоточных рисунков.

К **устройствам вывода** информации относятся: принтер, монитор, колонки, плоттер.

**Принтеры** — устройство для вывода текстовой, графической, числовой информации на бумагу, пленку. По способу печати они бывают матричными, струйными, лазерными.

У матричных принтеров изображение формируется при помощи печатающей головки, содержащей 9 или 24 иголки, которые,

ударяя через красящую ленту, оставляют символ. Красящая лента может быть намотана на катушки (как в пишущей машине) или уложена в специальную коробку (картридж). Матричные принтеры наиболее дешевые. Качество печати у них невысокое, а изображение черно-белое. Скорость печати в среднем 1 минута на страницу.

В струйных принтерах изображение получается за счет мельчайших капелек специальных чернил, выдуваемых через сопла печатающей головки.

Эти принтеры могут быть черно-белыми и цветными. Качество печати достаточно высокое, но их чернила дорогие и чувствительны к влаге, одной заправки хватает на ограниченное число копий. Скорость печати в среднем 1 минута на страницу. В лазерных принтерах частички краски переносятся на бумагу со специального красящего барабана посредством электрического поля. Существуют черно-белые и цветные лазерные принтеры. Они характеризуются высоким качеством и скоростью печати от 4 до 15 страниц в минуту.

**Монитор** — устройство для вывода числовой, текстовой и графической информации. Они бывают цифровыми, аналоговыми и жидкокристаллическими.

**Колонки** — для вывода звуковой информации.

**Плоттер** (графопостроитель) служит для печати на бумаге чертежей больших форматов (размером А1 и даже до 3×3 м). Изображение создаетсядвигающимся по листу пером с цветной тушью. Скорость печати для листа А1 в среднем 1 час.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА

Управление компьютером осуществляется благодаря программному обеспечению (ПО). Различают три вида программного обеспечения: системное, прикладное и системы программирования.

## СИСТЕМНОЕ ПО

Одной из основных частей системного ПО является **операционная система**.

Она является базовой и необходимой программной, без которой компьютер не будет работать. Операционная система запускает программы, управляет компьютером, обеспечивает защиту данных, выполняет различные функции по запросам программ и пользователей.

В настоящее время существует большое количество операционных систем, разработанных для компьютеров разных типов: **сетевые и несетевые**.

1. Модули, управляющие файловой системой.

2. Командный процессор — программа, которая запрашивает у пользователя команды, а затем выполняет их.

3. Драйверы — программы, которые обеспечивают работу устройств, подключаемых к компьютеру.

4. Утилиты — программы, предназначенные для какой-либо операции, направленной на улучшение работы компьютера. К ним относятся: программы резервирования, антивирусные программы (Nod32, Касперский), программы-упаковщики (архиваторы (WinRar, WinArl, WinZip)), программы-русификаторы, программы для диагностики компьютера и программы обеспечения доступа.

5. Программы-оболочки (файловые менеджеры (Norton Commander, Total Commander, ДИСКo Командер)) — программы, предназначенные для удобного и наглядного способа «общения» пользователя с компьютером.

## ПРИКЛАДНОЕ ПО

Прикладное ПО предназначено для решения большого круга прикладных задач. Здесь также можно выделить несколько групп.

1. Текстовые редакторы (Блокнот). Основные функции — это ввод и редактирование текстовых данных.

2. Текстовые процессоры (MS Word). Основной задачей этих программ является взаимодействие текста, графики, таблиц и других объектов, составляющих готовый документ, а также средства автоматизации процессов редактирования и форматирования.

3. Графические редакторы (Paint, Adobe Photoshop) — программы, предназначенные для создания и обработки графических изображений.

4. Электронные таблицы (Excel) — программы, предназначенные для обработки числовой информации.

5. Web-редакторы (HTML) — программы, предназначенные для создания и редактирования web-страниц Интернета.

6. Браузеры (Safari) — средства просмотра web-документов.

7. Электронные словари и программы перевода языка (Lingvo).

8. Компьютерные игры.

9. Обучающие программы.

10. Системы управления базами данных (Access) — программы для работы с базами данных.

11. Системы автоматизированного проектирования (САПР) — программы, предназначенные для автоматизации проектно-конструкторских работ. Применяются в машиностроении, приборостроении, архитектуре.

12. Настольные издательские системы — программы, используемые в полиграфических изданиях.

В профессиональной деятельности различных сфер используется большое количество систем. Это могут быть бухгалтерские системы, финансовые аналитические системы, экспертные системы, геоинформационные системы, системы видеомонтажа и многие другие.

## СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Ассемблер** — самый первый язык программирования, был создан в 1952 г. Грейс М. Хоппером. В нем была небольшая система команд, библиотеки процедур и программа для перевода текста программы в машинный код.

Но это язык был неудобен при вычислениях, выводе чисел и т. п. Поэтому сотрудниками фирмы ИВМ был создан документ с требованиями и описаниями к новому языку программирования.

В 1956 г. под руководством Джона Бэкуса был создан Fortran.

В 1960 г. создается алгоритмический язык программирования — Algol-60.

В 1970 г. появляется первый широко распространяемый язык — Pascal. Его изобрел швейцарский ученый профессор Ни-

клаус Вирт. Создание языка Pascal послужило толчком к развитию многих других алгоритмических языков программирования. Но все же они не давали возможности для возросших потребностей моделирования.

Для визуализации процессов стали создаваться системы объектно-ориентированного программирования. В настоящее время наиболее известными являются Visual Basic, C++ и др.

Объектно-ориентированное программирование — это подход к построению сложных программ и систем. В любой программе есть множество различных объектов, например кнопки, которые сам по себе ничего не делают. При использовании данных объектов происходит событие, например нажатие на кнопку. Объект получает сообщение об этом и реагирует на него определенным образом.

# ВИРУСЫ И АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ

Развитие вычислительной техники несет для человека не только положительные моменты, но и отрицательные. Одной из проблем нашего времени является потеря информации, связанная с компьютерными вирусами. Вирусы приносят не только неприятности пользователям, но и блокируют работу организаций и предприятий.

Более того, несколько лет назад был зафиксирован случай, когда компьютерный вирус стал причиной гибели человека: в одном из госпиталей Нидерландов пациент получил летальную дозу морфия по той причине, что компьютер был заражен вирусом и выдавал неверную информацию.

Вирусы стали представлять серьезную угрозу для компьютеров примерно в 70—80 гг. XX в. Термин «компьютерный вирус» впервые употребил сотрудник Лехайского университета (США) Ф. Коэн в 1984 г. на 7-й конференции по безопасности информации.

В 1986 г. был запущен первый вирус Brain, который практически мгновенно разошелся по всему миру. Первый вирус, остановивший работу компьютеров на длительный срок в государственных учреждениях США, был вирус Морриса. Он был написан 2 ноября 1988 г. Робертом Моррисом-младшим, аспирантом факультета информатики Корнеллского университета.

**Компьютерный вирус** — целенаправленно созданная программа, автоматически заражающая другие программы, способная к саморазмножению, а также выполняющая различные нежелательные действия на компьютере.

Вирусы попадают в компьютер через внешние носители или Интернет. Одним из основных их свойств является способность к размножению, т. е. к самокопированию. При этом вирус проходит три стадии:

- 1) скрытость — действия вируса не проявляются и остаются незамеченными;
- 2) лавинообразное размножение — вирус создает свои копии, но действия его еще не видны;
- 3) активное действие — вирус начинает выполнять вредные действия.

Вирусы можно классифицировать по-разному.

**В зависимости от создателя вирусы могут быть:**

- школьные — создаются школьниками, которые изучили язык программирования, хотели попробовать свои силы, но не смогли найти для них более достойного применения. Такие вирусы их авторами не распространяются и через некоторое время умирали сами вместе с дисками.
- студенческие — создаются с целью развлечения. Эти вирусы крайне примитивные и с большим числом ошибок.
- профессиональные — тщательно продуманные и отлаженные программы, создаются талантливыми программистами. Такие вирусы используют оригинальные алгоритмы.
- исследовательские — создаются программистами, которые занимаются изобретением принципиально новых методов заражения, скрытия, противодействия антивирусам и т. д. Они же придумывают способы внедрения в новые операционные системы. Эти программисты пишут вирусы ради исследования потенциалов «компьютерной фауны».

**По степени воздействия:**

- неопасные — не мешают работе компьютера, но уменьшают объем оперативной памяти;
- опасные — приводят к различным нарушениям в работе компьютера;
- очень опасные — воздействие вирусов приводит к потере программ, уничтожению данных и пр.

**По среде обитания:**

- сетевые — вирусы, использующие для своего распространения Интернет;
- файловые — вирусы, которые внедряются в программные файлы и активизируются при запуске;
- загрузочные — вирусы, записывающиеся себя в загрузочный сектор диска, а при загрузке операционной системы с зараженного диска внедряются в оперативную память компьютера;
- макровирусы — вирусы, заражающие файлы документов Word, Excel.

**По особенностям алгоритма:**

- паразитические — простейшие вирусы, которые изменяют содержимое файлов и могут быть легко обнаружены и уничтожены;
- черви — распространяются по сети и приводят к уничтожению файлов;
- невидимки (стелс-вирусы) — вирусы, которые трудно найти и обезвредить, т.к. они перехватывают обращения операционной системы к пораженным секторам диска и подставляют вместо своего тела незараженные участки диска;
- мутанты — вирусы, содержащие алгоритм, благодаря которому копии одного и того же вируса различны;
- троянцы — вирусы, не способные к самораспространению, но маскирующиеся под полезные программы и разрушающие файловую систему.

## **АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ**

Чтобы защититься от компьютерных вирусов, необходимо использовать антивирусные программы. Их можно разделить на несколько видов.

**Детекторы** — программы, позволяющие обнаружить файлы, зараженные одним из нескольких известных вирусов.

**Фаги (полифаги)** — программы, способные обнаружить, вылечить или уничтожить вирус.

**Ревизоры** — программы, которые сначала запоминают сведения о состоянии программ, а затем сравнивают их состояние с исходным.

**Сторожа (фильтры)** — программы, контролирующие возможные пути заражения вирусом. Они перехватывают сообщения к операционной системе, которые используются вирусом для размножения и нанесения вреда, и сообщают о них пользователя.

**Вакцины** — программы, ведущие себя подобно вирусам, но вреда компьютеру не оказывающие. Они предохраняют файлы от изменений.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

### ИСТОРИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Первые компьютеры использовались лишь для решения научных и производственных задач. Для того чтобы лучше понять полученные результаты, человек брал бумагу, карандаши, линейки и другие чертежные инструменты и чертил графики, диаграммы, чертежи рассчитанных конструкций. Иначе говоря, человек вручную производил графическую обработку результатов вычислений.

Довольно быстро возникла идея поручить графическую обработку самой машине. Представление данных на мониторе компьютера в графическом виде впервые было реализовано в середине 50-х годов для больших ЭВМ, применявшихся в научных и военных исследованиях. С тех пор графический способ отображения данных стал неотъемлемой частью подавляющего числа компьютерных систем, в особенности персональных.

Первоначально программисты научились получать рисунки в режиме символьной печати. На бумажных листах с помощью символов (звездочек, точек, крестиков, букв) получались рисун-



ки, напоминающие мозаику. Так печатались графики функций, изображения течений жидкостей и газов, изображения электрических и магнитных полей.

С помощью символьной печати программисты умудрялись получать даже художественные изображения.

Настоящая революция в компьютерной графике произошла с появлением графических дисплеев. На экране графического дисплея стало возможным получать рисунки, чертежи в таком же виде, как на бумаге с помощью карандашей, красок, чертежных инструментов.

Все типы персональных компьютеров оснащены графическими дисплеями. Поэтому машинная графика стала особенно популярна с распространением персональных компьютеров, начиная с 80-х гг.

Благодаря графическим возможностям ПК удалось сделать этот класс машин привлекательным для широкого круга пользователей. Стали появляться различные направления в компьютерной графике.

**Научная графика.** Это направление появилось самым первым. Назначение — визуализация объектов научных исследований, графическая обработка результатов расчетов, проведение вычислительных экспериментов с наглядным представлением их результатов.

**Деловая графика.** Эта область компьютерной графики предназначена для создания иллюстраций, часто используемых в работе различных учреждений. Плановые показатели, отчетная документация, статистические сводки — это объекты, для которых с помощью деловой графики создаются иллюстративные материалы. Программные средства деловой графики обычно включаются в состав табличных процессоров.

**Конструкторская графика.** Используется в работе инженеров-конструкторов, изобретателей новой техники. Этот вид компьютерной графики является обязательным элементом систем автоматизации проектирования (САПР). Графика в сочетании с расчетами позволяет проводить в наглядной форме поиск оптимальной конструкции, наиболее удачной компоновки деталей, прогнозировать последствия, к которым могут привести изменения в конструкции. Средствами конструкторской графики можно получать как проекции и сечения, так и пространственные, трехмерные изображения.

**Иллюстративная графика.** Программные средства иллюстративной графики позволяют человеку использовать компьютер для произвольного рисования, черчения, подобно тому, как он это делает на бумаге с помощью карандашей, кисточек, красок, циркулей, линеек и других инструментов. Пакеты иллюстративной графики не имеют какой-то производственной направленности, поэтому они относятся к прикладному программному обеспечению общего назначения. Простейшие программные средства иллюстративной графики называются графическими редакторами.

**Художественная и рекламная графика.** С помощью компьютера создаются рекламные ролики, мультфильмы, компьютерные игры, видеоролики, видеопрезентации и многое другое. Графические пакеты для этих целей требуют больших ресурсов компьютера по быстродействию и памяти. Отличительной особенностью этого класса графических пакетов является возможность создания реалистических изображений, а также «движущихся картинок».

Получение рисунков трехмерных объектов, их повороты, приближения, удаления, деформации — все это связано с геометрическими расчетами. Передача освещенности объекта в зависимости от положения источников света, от расположения теней, фактуры поверхности требует расчетов, учитывающих законы оптики. Получение движущихся изображений на ЭВМ называется компьютерной анимацией. Слово анимация обозначает «оживление».

## ВИДЫ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Компьютерная графика бывает двух видов: векторная и растровая. Растровое изображение хранится с помощью точек различного цвета (пикселей), которые образуют строки и столбцы. Любой пиксель имеет фиксированное положение и цвет. Хранение каждого пикселя требует некоторого количества бит информации, которое зависит от количества цветов в изображении.

Растровые графические редакторы являются наилучшим средством обработки фотографий и рисунков, поскольку растровые

изображения обеспечивают высокую точность передачи градаций цветов и полутонов.

Растровые изображения состоят из отдельных точек, называемых растром. Такое представление изображений существует не только в цифровом виде. Растровые изображения имеют фотографическое качество, поскольку в цифровую форму переводится каждый мельчайший фрагмент оригинала. Такие изображения сохраняются в файлах гораздо большего объема, чем векторные, поскольку в них запоминается информация о каждом пикселе изображения.

Таким образом, качество растровых изображений зависит от их размера (числа пикселей по горизонтали и вертикали) и количества цветов, которые могут принимать пиксели. Вследствии того что они состоят из пикселей фиксированного размера, свободное масштабирование без потери качества к ним не применимо. Эта особенность, а также сама структура растровых изображений несколько затрудняет их редактирование и обработку, но они очень хорошо печатаются на принтере.

Векторные изображения формируются из объектов (точка, линия, окружность и т. д.), которые хранятся в памяти компьютера в виде графических примитивов и описывающих их математических формул. Для каждого примитива назначается также цвет.

Векторные графические изображения являются оптимальным средством для хранения высокоточных графических объектов (чертежи, схемы и т. д.), для которых имеет значение наличие четких и ясных контуров.

С векторной графикой мы сталкиваемся, когда работаете с системами компьютерного черчения и автоматизированного проектирования, с программами обработки трехмерной графики.

Векторные изображения, как правило, строятся вручную, однако в некоторых случаях они могут быть также получены из растровых с помощью программ трассировки. Векторные изображения не в состоянии обеспечить близкую к оригиналу реалистичность, но достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем. Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества. Но векторные рисунки иногда не печатаются или выглядят на бумаге не так, как хотелось бы.

## ЦВЕТОВЫЕ МОДЕЛИ

Способ разделения цвета на составляющие компоненты называется цветовой моделью. В компьютерной графике применяются три цветовые модели: RGB, CMYK и HSB.

**RGB модель** — это наиболее распространенный способ кодирования цвета. При этом способе кодирования любой цвет представляется в виде совокупности трех цветов: красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue), взятых с разной интенсивностью.

**Цветовая модель CMYK** соответствует рисованию красками на бумажном листе и используется при работе с отраженным цветом, то есть, для подготовки печатных документов. В этой модели используются цвета: голубой (Cyan), лиловый (Magenta), желтый (Yellow) и черный (Black). Эти цвета получаются в результате вычитания из белого цвета основных цветов модели RGB. Черный цвет задается отдельно. При увеличении количества краски уменьшается яркость цвета.

**Цветовая модель HSB** наиболее удобна для человека, так как она хорошо согласуется с моделью восприятия цвета человеком. Компонентами модели HSB являются:

тон (Hue) — конкретный оттенок: красный, желтый, зеленый, пурпурный и т.п;

насыщенность (Saturation) — характеризует интенсивность или чистоту цвета: уменьшая насыщенность, мы разбавляем его белым цветом;

яркость цвета (Brightness) — зависит от количества черной краски, добавленной к данному цвету: чем меньше черного цвета, тем больше яркость цвета.

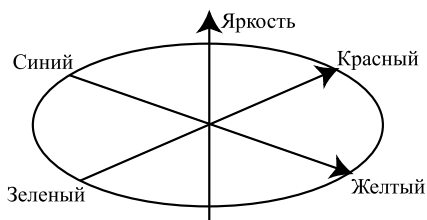
Для отображения на мониторе компьютера система HSB преобразуется в RGB, а для печати на принтере — в систему CMYK.

**Цветовая модель LAB** разработана для получения предсказуемых цветов. Цвет в ней определяется компонентами:

- яркостью;
- параметром, изменяющимся в диапазоне от зеленого до красного цветов;
- параметром, изменяющимся в диапазоне от синего до желтого цветов.

Модель Lab включает в себя предыдущие цветовые модели. Она очень важна в полиграфии, т.к. используется при перево-

де изображения из одной цветовой модели в другую. Кроме того, именно в ней удобно проводить операции по улучшению качества изображения.



## **ФОРМАТЫ ФАЙЛОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

На сегодняшний день возможностям компьютерной графики нет предела. Она применяется практически везде. Одним из следствий такого широкого ее применения стала проблема представления графики на компьютерах. Как известно, любая информация на компьютере хранится в виде файлов. Графические файлы довольно непросто устроены. Со временем появилась необходимость получения графических файлов с определенными требованиями.

Например, компьютерному художнику необходимо очень высокое качество картинки, рядовому пользователю — хорошее качество, но не очень большой объем, web-дизайнеру нужно при минимальном объеме получить более или менее приличное изображение.

Таким образом, начали, появляется различные форматы графических файлов.

Сегодня их огромное множество. Помимо основных форматов, существуют еще и разработанные специально для какой-либо программы. Каждый формат имеет преимущества и недостатки.

В настоящее время наиболее распространены следующие форматы файлов для растровой графики.

**ВМР** — универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows.

**TIFF** — формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации.

**GIF** — формат растровых графических файлов. Включает алгоритм сжатия без потерь информации. Рекомендуется для хранения изобра-

жений с ограниченным количеством цветов. Используется для размещения графических изображений на web-страницах в Интернете.

**PCX** — использует простейший способ сжатия изображений, позволяющий выполнять быструю перезапись изображения из файла в видеопамять и обратно.

Вместе с форматом Tiff формат Pcx является одним из наиболее распространённых форматов, которые используют сканеры.

**JPEG** — формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Используется для размещения графических изображений на web-страницах в Интернете.

**PNG** — формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуются для размещения графических изображений на web-страницах в Интернете.

Для хранения векторных изображений в графических редакторах используются свои форматы.

**WMF** — универсальный формат для Windows-приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений Microsoft Clip Gallery.

**EPS** — формат векторных графических файлов. Рекомендуются для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах.

**CDR** — оригинальный формат, используемый в системе обработки векторной графики CorelDraw.

## ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ

Для обработки изображений на компьютере используются специальные программы — графические редакторы. **Графический редактор** — это программа создания, редактирования и просмотра графических изображений.

Этих программ в настоящее время существует большое множество, условно их можно разделить на два вида:

1) растровые графические редакторы:

- а) графический редактор Paint — простой однооконный графический редактор, который позволяет создавать и редактировать достаточно сложные рисунки.

- в) Photoshop — многооконный графический редактор, позволяет создавать и редактировать сложные рисунки, а также обрабатывать графические изображения (фотографии). Содержит множество фильтров для обработки фотографий (изменение яркости, контрастности и т. д.);
- 2) векторные графические редакторы:
  - а) программа Microsoft Draw, входящая в комплект MS Office. Эта программа служит для создания различных рисунков, схем. Обычно вызывается из MS Word.
  - в) Adobe Illustrator, Corel Draw — программы используются в издательском деле, позволяют создавать сложные векторные изображения.

## ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА

Трехмерная (3D) графика считается отдельным видом, т.к. в ней сочетаются векторный и растровый способы формирования изображений. Она изучает приемы и методы построения объемных моделей объектов в виртуальном пространстве.

Трехмерная графика нашла широкое применение в научных расчетах, инженерном проектировании, компьютерном моделировании физических объектов. Для создания реалистической модели объекта используют геометрические тела (куб, шар, конус и т. д.) и гладкие поверхности.

# БАЗЫ ДАННЫХ

## ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

Важнейшим шагом в развитии компьютерных систем было использование объединенных, централизованных систем управления файлами. Файлом с этой точки зрения является некая область внешней памяти, которой присвоено имя, в которую можно записывать данные и из которой их можно считать. То, какими мы будем обладать способами доступа к информации, хранящейся в этих файлах, зависит от системы управления файлами.

Данная система выполняет следующие функции: обеспечение доступа к файлам; распределение их во внешней памяти; отображении имен файлов.

Современные операционные системы поддерживают многоуровневую систему именований файлов. Это возможно за счет дополнительных файлов, которые называются каталогами. Каждый такой файл может содержать имена других таких же каталогов и файлов.

В результате полное имя файла будет состоять из цепочки имен каталогов и имени самого файла содержащего информации. Файловые системы будут различаться способами представления этой цепочки.

Во многих системах эта цепочка начинается с названия диска, далее идет список каталогов, а затем название самого файла.

В таких системах должно выполняться правило, чтобы весь список каталогов располагался на одном логическом или физическом диске.

Наряду с такими файловыми системами существуют также системы, в которых список всех каталогов представляется как единое дерево каталогов. В такой системе нет деления на диски, а имя файла начинается с имени корневого каталога.

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

Файловые системы обеспечивают хранение слабо структурированной информации. Но если информация является строго структурированной, а также имеет сложную структуру, то здесь необходим другой подход. В данном случае требуется применение информационной системы.

Информационная система (ИС)— это система, которая применяется для хранения, обработки и передачи больших объемов структурированной информации. Структура ИС достаточно сложно выглядит, но зачастую различные ИС похожи. Исходя из этого, можно предложить несколько принципов классификации таких систем.

Первый принцип классификации основан на признаках использования технической базы информационной системе. Ее условно можно разделить на три признака.



1. ИС используется на отдельном компьютере.

2. ИС работает на базе локальной сети. Пользователи совместно используют информационную систему, обмениваются информацией. Информация хранится на разных компьютерах.

3. ИС на базе глобальной сети. Все сервисы Интернета можно рассматривать как информационную систему.

Другой принцип основывается на функциональном назначении информационной системы. Здесь можно выделить следующие виды информационных систем.

**Информационно-поисковые системы** — это системы, которые предназначены для оперативного поиска ответов на запросы пользователя в диалоговом режиме. Для быстрого поиска информации данные системы используют хранилища информации, которые называются базами данных.

**Управляющие системы** — это системы, используемые для выработки управляющих решений.

Этот вид систем можно разделить на автоматические и автоматизированные. **Системы автоматического управления** работают без помощи человека. Их применяют для управления технологическим процессом.

**Автоматизированные системы управления** — это системы, которые человек использует в роли помощника. Главная задача таких систем состоит в том, чтобы предоставить человеку необходимую информацию для принятия решений.

**Обучающие системы** — это системы, используемые для обучения. Примером таких систем могут являться системы дистанционного обучения. Которые получили широкое применение в глобальных сетях.

**Экспертные системы** — системы, которые используют модели данных из определенных предметных областей. Данные системы относятся к системам искусственного интеллекта.

Приведенные примеры информационных систем это только их малая часть.

## **СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

Из вышесказанного можно сделать следующей вывод, что возможностей файловой системы недостаточно для построения информационной системы.

Файловая система не поддерживает логической структуры данных, в ней нет языка манипулирования данными, способов восстановления данных при различных сбоях, нет поддержания одновременной работы нескольких пользователей. Система, которая позволяет выполнять все эти действия, называется системой управления базами данных (СУБД).

**Система управления базами данных** — это набор программ, которые предназначены для работы с базами данных. Система управления базами данных выполняет следующие функции.

**Управление данными во внешней памяти.** Данная функция выполняет необходимую структуру памяти, что позволяет сохранять данные в базе данных и иметь к ним быстрый доступ.

**Управление буфером оперативной памяти.** Так как базы данных обладают большим количеством информации и объемы этой информации значительно больше, чем объемы оперативной памяти, для обеспечения быстрого доступа к информации необходима буферизация в оперативной памяти. Развитые системы управления базами данных поддерживают собственные наборы буферов и собственные механизмы их замены.

**Управление транзакциями.** Транзакция — это некоторая последовательность операций, которые выполняет система управления базами данных над базами данных. Данное понятие необходимо для поддержания логической целостности базы данных.

**Журнализация.** СУБД должно надежно хранить данные во внешней памяти. Это значит, что система управления базами данных должно восстанавливать любое последнее согласованное состояние базы данных после любого аппаратного или программного сбоя.

Чтобы восстановить базу данных, нужно располагать дополнительной информацией таким образом, чтобы база данных была надежна, необходимо иметь ту часть данных, которая будет использоваться для восстановления. Для этой цели ведется журнал изменений в базе данных. Журнал изменений — особая часть базы данных, недоступная для пользователя, в которой фиксируются все изменения, связанные со структурой базы данных.

**Поддержка языков баз данных.** При работе с базами данных используют специальные языки. В большинстве современных систем управления базами данных применяется язык SQL. Язык содержит в себе все основные функции, необходимые для созда-

ния, работы средств для обеспечения базового пользовательского интерфейса.

В современной системе управления базами данных можно выделить три компонента: ядро, компилятор языка баз данных, набор утилит. Ядро отвечает за внутреннюю часть базы данных.

В функции ядра входит управление данными, поддержка интерфейса, который недоступен для пользователя. В функции компилятора языка баз данных входит компиляция операторов языка в некоторую выполняемую программу. Набором утилит являются функции, которые неудобно постоянно использовать в ядре баз данных.

### **ВИДЫ БАЗ ДАННЫХ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ**

**Базами данных** называют совокупность данных, которые хранятся длительное время в памяти компьютера. По характеру хранящейся информации все базы данных можно разделить на **фактографические и документальные**.

Фактографические базы данных — это простые картотеки, а документальные — это архивы. В фактографических БД хранится краткая информация в строго определенном формате.

В документальных БД хранятся всевозможные документы. Причем информация может быть не только в текстовом варианте, но и графическом, и звуковом.

По структуре организации данных их можно разделить на иерархические, реляционные и сетевые. На сегодня широкое распространение получили реляционные базы данных. К достоинствам данной модели можно отнести:

- 1) возможность манипулировать большим количеством информации во внешней памяти без знания ее физической организации;
- 2) наличие большого числа абстракций, которые позволяют моделировать большую часть предметных областей.

К основным понятиям реляционных баз данных относятся: тип данных, домен, кортеж, атрибут, отношение, первичный ключ.

**Понятие типы данных.** В реляционных базах данных тип данных схож с аналогичным понятием в языках программирования.

Современные базы данных могут допускать хранение символьных, числовых, строковых и специальных данных (дата, время, денежный). Также активно развиваются возможности БД в применении абстрактных типов данных.

**Домен** — это задание общего типа данных, к которому относятся элементы доменов и произвольного логического выражения, применимого к элементу типа данных. Другими словами, домен — это допустимое множество значений данного типа.

**Атрибут** — это столбцы отношения, которым присваиваются имена, и по которым к ним затем производится обращение.

**Кортеж** — это некоторое множество пар имени атрибута и значения, которое содержит одно вхождение каждого имени атрибута.

**Отношение** — это множество кортежей. Другими словами, отношение — это таблица, в которой строка называется записью, а столбец — полем.

## СВОЙСТВА ОТНОШЕНИЙ

1. **Отсутствие кортежей дубликатов.** Это свойство говорит о том, что в отношениях не содержится дублирующих кортежей. Иначе нарушается определение кортежей как множества кортежей. Из этого свойства следует, что у каждого отношения должен существовать первичный ключ.

Первичный ключ — это набор атрибутов, значение которых уникально. Для каждого отношения полный набор атрибутов обладает этим свойством.

Однако первичный ключ в своем наборе атрибутов не должен содержать такие атрибуты, которые можно убрать без ущерба для однозначного определения кортежа. Понятие первичного ключа является исключительно важным, т.к. оно связано с понятием целостности баз данных.

2. **Отсутствие упорядоченности кортежей.** Это свойство является следствием определений отношения экземпляра как множества кортежей.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ

## ПОНЯТИЕ О МОДЕЛИ

**Модель** — это новый объект, процесс или явление, которые отражают важные характеристики или свойства изучаемого объекта, процесса или явления.

Модель необходима для того, чтобы:

- понять, как устроен реальный объект, какими основными свойствами обладает, как взаимодействует с окружающим миром или каким законам развития подчиняется;
- научиться управлять объектом или процессом;
- прогнозировать последствия использования заданных способов и форм воздействия на объект.

Один и тот же объект может иметь несколько моделей и одна модель может описывать несколько объектов.

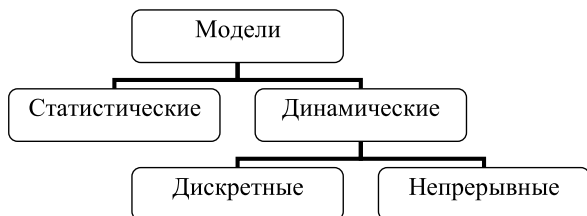
**Моделирование** — создание и исследование моделей с целью получения новых знаний или дальнейшего совершенствования характеристик объектов исследования.

Моделирование — метод научного познания реального мира с помощью моделей.

## КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

Существует большое количество классификаций моделей. Приведем некоторые из них.

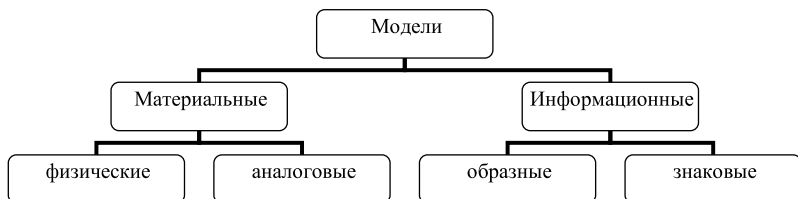
**С учетом фактора времени:**



**Статистические модели** — модели, описывающие состояние модели в определенный момент времени. В физике примером статистической модели может быть движение молекул, в химии — модели строения атомов, в биологии — модели классификации животных.

**Динамические модели** — модели, описывающие процессы изменения и развития системы с течением времени. В физике примером динамической модели может быть движение тел, в химии — процессы происхождения химических реакций, в биологии — развитие организмов.

По способу представления:



**Материальные** — воспроизводят геометрические, физические и др. свойства объектов в материальной форме. Они основаны на чем-то существующем независимо от человеческого сознания. **Физические модели:** авто- и авиамодели, глобус, здания и т. д.

**Аналоговые модели** основаны на процессах, аналогичных изучаемым процессам. Например, электрическая цепь как аналогия химических, социальных цепей.

**Информационная модель** — описание реального объекта, процесса или явления на одном из языков (разговорном или формальном).

**Образные информационные модели** — это зрительные образы (рисунки, фотографии), зафиксированные на каком-либо носителе информации (бумаге, пленке и прочем). Они широко используются в образовании и науках, где требуется классификация объектов по их внешним признакам.

**Знаковые информационные модели** строятся с использованием различных языков. Знаковая информация может быть представлена в виде текста, формул, таблиц и т. д.

**Геометрические модели** — модели, представленные в виде объемных конструкций или графических форм.

**Словесные модели** — модели, выраженные устно или письменно.

**Математические модели** — модели, записанные с помощью уравнений, математических формул, неравенств, систем и т. п.

**Структурные модели** — схемы, графики, таблицы и т. п.

**Логические модели** — модели, в которых принимаются решения на основе анализа различных условий.

**Специальные модели** — ноты, химические формулы и т. п.

**Компьютерные модели** — модели, реализованные на компьютере с помощью программного обеспечения.

**Формализация** — процесс построения информационной модели.

## **ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА КОМПЬЮТЕРЕ**

1. **Постановка задачи** (сбор информации о задаче; определение конечных целей решения задачи; описание данных, т. е. строится описательная информационная модель).

2. **Формализация модели** (запись на каком-либо формальном языке).

3. **Построение компьютерной модели** (на каком-либо языке программирования или с помощью прикладной программы).

4. **Проведение компьютерного эксперимента.** Если компьютерная модель выполнена в виде программы на языке программирования, то ее нужно запустить и получить результат. В других случаях строятся диаграммы или графики, проводится сортировка или поиск данных и т. д.

5. **Исследование модели.** По результатам, полученным при исследовании информационной модели с измеряемыми параметрами реального объекта, делается вывод, были ли допущены ошибки или неточности. В этом случае проводится корректировка модели с повторным выполнением этапов 2—5.

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

## КАНАЛЫ СВЯЗИ

**Компьютерными телекоммуникационными системами** называют обмен информацией на расстоянии между несколькими компьютерами.

Компьютерные каналы связи можно классифицировать по следующим признакам:

- по способу кодирования информации можно разделить на цифровые и аналоговые;
- по способу коммуникации можно разделить на выделенные и коммутируемые;
- по способу передачи информации разделяют на проводные и беспроводные, оптические.

**Аналоговые** — по аналоговым каналам информация, которая передается, представляется в непрерывной форме, то есть в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины;

**Цифровые** — это каналы, по которым пересылаемая информация передается в виде цифровых (дискретных, импульсных) сигналов той или иной физической природы.

**Коммутируемые** — это каналы, созданные из отдельных участков только на время передачи по ним информации, после окончания сеанса связи такой канал разрывается.

**Выделенные каналы** — это каналы, которые организуются на длительное время и имеют постоянные характеристики по длине и пропускной способности.

К основным характеристикам каналов связи относят скорость передачи информации, надежность, стоимость, резервы развития.

**Скорость передачи** информации измеряется в бит/с и в бодах. Количество изменений информационного параметра сигнала в секунду измеряется в бодах.



**Бод** — это такая скорость, когда передается один сигнал (например, импульс) в секунду независимо от величины его изменения. Единица измерения бит/с соответствует единичному изменению сигнала в канале связи и при простых методах кодирования сигнала; когда любое изменение бывает только единичным, можно принять, что: 1 бод = 1 бит/с; 1 Кбод = 103 бит/с; 1 Мбод = 106 бит/с и т. д.

В случае если элемент данных может быть представлен не двумя, а большим количеством значений какого-либо параметра сигнала, значение 1 бод будет больше 1 бит в секунду.

**Надежность** — передача информации без ее потерь и изменений.

**Передатчик и приемник** — это аппаратура передачи данных, связывают источник и приемник информации с каналом связи. Примерами аппаратуры передачи данных могут служить модемы, терминальные адаптеры, сетевые карты и т. д.

Для улучшения качества сигнала, передаваемого на большие расстояния, используется дополнительная аппаратура: повторители, коммутаторы, концентраторы, маршрутизаторы, мультиплексоры.

На этих принципах основана классификация, учитывающая пропускную способность канала связи:

- низкоскоростные каналы связи, скорость передачи информации в них составляет от 50 до 200 бит/с;
- среднескоростные каналы связи, скорость передачи в них от 300 до 9600 бит/с, а в новых стандартах до 56 000 бит/с;
- высокоскоростные (широкополосные) каналы связи, обеспечивающие скорость передачи информации выше 56 000 бит/с.

Скоростные характеристики канала во многом зависят от используемых кабелей.

**Витая пара** — это изолированные медные провода, обычный диаметр которых составляет 1 мм, попарно свитые один вокруг другого в виде спирали. Это позволяет уменьшить электромагнитное взаимодействие нескольких расположенных рядом витых пар. Самым распространенным применением витой пары является телефонная линия. Витые пары, тянущиеся на большие расстояния, объединяются в кабель, на который надевается защитное покрытие. Если бы пары проводов, находящиеся внутри таких кабелей, не были свиты, то сигналы, проходящие по ним, накладывались бы друг на друга. Телефонные кабели диаметром несколько сантиметров можно видеть протянутыми на столбах.

Витые пары используются для передачи аналоговых и цифровых сигналов. Полоса пропускания зависит от диаметра и длины провода, но на больших расстояниях может достигнуть несколько мегабит в секунду.

Существуют два вида витой пары.

**Неэкранированные** витые пары имеют довольно высокую пропускную способность, удобны в работе, не нуждаются в заземлении и благодаря невысокой цене широко распространены.

Неэкранированная витая пара не применяется в локальной сети, в которой обрабатывается информация с ограниченным доступом, потому что она может усилить напряженность поля.

**Экранированные** витые пары обладают хорошими техническими характеристиками, но имеют высокую стоимость, жестки и неудобны в работе и требуют заземления. Данный вид кабеля применяется в основном в сетях с ограниченным доступом к информации.

**Коаксиальный кабель** — средство передачи данных. Он лучше экранирован, чем витая пара, поэтому может обеспечить передачу данных на более дальние расстояния с более высокими скоростями. Широко применяются два типа кабелей. Один используется для передачи только цифрового сигнала, а другой тип кабеля — аналогового сигнала.

Коаксиальный кабель состоит из покрытого изоляцией твердого медного провода, расположенного в центре кабеля. Поверх изоляции натянут цилиндрический проводник, обычно выполненный в виде мелкой медной сетки. Он покрыт наружным защитным слоем изоляции (пластиковой оболочкой). Конструкция и специальный тип экранирования коаксиального кабеля обеспечивают высокую пропускную способность и отличную помехозащищенность.

Коаксиальные кабели для телекоммуникаций делятся на две группы:

- «толстые» коаксиалы;
- «тонкие» коаксиалы.

Толстый коаксиальный кабель имеет наружный диаметр 12,5 мм и достаточно толстый проводник (2,17 мм), обеспечивающий хорошие электрические и механические характеристики. Скорость передачи данных по толстому коаксиальному кабелю до 50 Мбит/с, но, учитывая определенное неудобство работы с ним

и его значительную стоимость, использовать его в сетях передачи данных можно не всегда.

Тонкий коаксиальный кабель имеет наружный диаметр 5—6 мм, он дешевле и удобнее в работе, но тонкий проводник в нем (0,9 мм) обуславливает худшие электрические и механические характеристики. Скорость передачи данных по «тонкому» коаксиалу не превышает 10 Мбит/с.

Коаксиальные кабели широко применялись в телефонных системах, но на линиях большой протяженности их заменяют оптоволоконными кабелями. Однако коаксиальные кабели широко используются для кабельного телевидения.

Оптоволоконные кабели по своей структуре напоминает витую пару. Основу волоконно-оптического кабеля составляет стеклянная сердцевина, по которой распространяется свет, окруженная твердым наполнителем и помещенная в защитную оболочку диаметром 125 мкм.

В одном кабеле может содержаться от одного до нескольких сотен таких сердечников. Сердечник покрыт слоем стекла с более низким, чем у сердечника, коэффициентом преломления. Он предназначен для более надежного предотвращения выхода света за пределы сердечника.

Внешним слоем служит пластиковая оболочка, защищающая остекление. Источником распространяемого по оптоволоконному кабелю светового луча является преобразователь электрических сигналов в оптические, например светодиод или полупроводниковый лазер.

Кодирование информации осуществляется изменением интенсивности светового луча. Физической основой передачи светового луча по волокну является принцип полного внутреннего отражения луча от стенок волокна, обеспечивающий минимальное затухание сигнала, наивысшую защиту от внешних электромагнитных полей и высокую скорость передачи. По оптоволоконному кабелю, имеющему большое число волокон, можно передавать огромное количество сообщений. На другом конце кабеля принимающий прибор преобразует световые сигналы в электрические.

Скорость передачи данных по оптоволоконному кабелю достигает 1000 Мбит/с, но он очень дорог и используется лишь для прокладки ответственных магистральных каналов связи. Такой кабель связывает столицы и крупные города большинства стран мира, а также материки.

В вычислительных сетях и в сети Интернет оптоволоконный кабель используется на наиболее ответственных их участках. Возможности оптоволоконных каналов поистине безграничны: по одному толстому магистральному оптоволоконному кабелю можно одновременно организовать несколько сот тысяч телефонных каналов, несколько тысяч видеотелефонных каналов и около тысячи телевизионных каналов.

В настоящее время широкое распространение получают беспроводные виды связи: радиоканалы, инфракрасные и миллиметровые излучения.

**Радиоканал** — это беспроводный канал связи, прокладываемый через эфир. Система передачи данных по радиоканалу включает в себя радиопередатчик и радиоприемник, настроенные на один и тот же радиоволновой диапазон, который определяется частотной полосой электромагнитного спектра, используемой для передачи данных.

Такую систему передачи данных называют просто радиоканалом. Скорости передачи данных по радиоканалу практически не ограничены (они ограничиваются полосой пропускания приемопередающей аппаратуры). Высокоскоростной радиодоступ предоставляет пользователям каналы со скоростью передачи 2 Мбит/с и выше. В ближайшем будущем ожидаются радиоканалы со скоростями 20—50 Мбит/с.

**Инфракрасное и миллиметровое излучение** без использования кабеля широко применяется для связи на небольших расстояниях. Дистанционные пульты управления для телевизоров и видеомagneтофонов используют инфракрасное излучение. Они относительно направленные, дешевые и легко устанавливаемые, но имеют один важный недостаток: инфракрасное излучение не проходит сквозь твердые объекты. С другой стороны, тот факт, что инфракрасные волны не проходят сквозь стены, является также и положительным. Ведь это повышает защищенность инфракрасной системы от прослушивания по сравнению с радиосистемой.

По этой причине для использования инфракрасной системы связи не требуется государственная лицензия в отличие от радиосвязи (кроме диапазонов ISM). Связь в инфракрасном диапазоне применяется в настольных вычислительных системах (например, для связи ноутбуков с принтерами), но все же не играет значимой роли в телекоммуникации.

**Беспроводные каналы** связи обладают плохой помехозащищенностью, но обеспечивают пользователю максимальную мобильность и оперативность связи. В вычислительных сетях беспроводные каналы связи для передачи данных используются чаще всего там, где применение традиционных кабельных технологий затруднено или просто невозможно.

Но в ближайшем будущем ситуация может измениться — активно ведется разработка новой технологии беспроводной связи **Bluetooth**. **Bluetooth** — это технология передачи данных по радиоканалам на короткие расстояния, позволяющая осуществлять связь беспроводных телефонов, компьютеров и различной периферии даже в тех случаях, когда нарушается требование прямой видимости.

Первоначально Bluetooth рассматривалась исключительно как альтернатива инфракрасным соединениям между различными портативными устройствами. Но сейчас специалисты предсказывают уже два направления широкого использования Bluetooth.

Первое — это домашние сети, включающие в себя различную электронную технику, в частности компьютеры, телевизоры и т. п. Второе, гораздо более важное, направление — локальные сети офисов небольших фирм, где стандарт Bluetooth позиционируется как замена традиционных проводных технологий. Недостатком Bluetooth является сравнительно низкая скорость передачи данных — она не превышает 720 Кбит/с, поэтому эта технология не способна обеспечить передачу видеосигнала.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

**Компьютерная сеть** — это система компьютеров, соединенных между собой для обмена информацией. Основное назначение сети — это совместное использование ресурсов.

Сети можно разделить на несколько видов: локальные; региональные; глобальные. Два компьютера могут соединяться между собой с помощью кабеля напрямую.

**Локальная сеть** — это соединение нескольких компьютеров друг с другом на небольшом расстоянии с помощью кабелей.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

**Сервер** — центральный компьютер, на котором установлено сетевое программное обеспечение. Остальные компьютеры называются **рабочими станциями, клиентами** или **абонентами** сети. Такая сеть называется **клиент-сервер**. Сеть, в которой нет выделенного сервера называется одноранговой. Человек, который отвечает за работу сети, ее функционирование, права доступа пользователя называется **администратором**.

Организация, которая предоставляет услуги и доступ к сети, называется **провайдером**.

## ТОПОЛОГИЯ СЕТЕЙ

**Топологией сети** называется возможное физическое расположение компьютеров, соединенных между собой различными способами.

Топология сети обуславливает характеристики данной сети. Она может повлиять на состав сетевого оборудования, его характеристики, возможности дальнейшей модернизации сети и расширения и способ управления ею. Существуют три базовой топологии: шина, звезда, кольцо.

Сами по себе базовые топологии несложные. В реальности же встречаются их комбинации, которые объединяют свойства нескольких топологий.

**Топологию шина** часто называют линейной. Она является наиболее простой и широко распространенной. В ней используется один центральный кабель, который называется магистралью, вдоль которого подключаются рабочие станции. В сети с такой топологией компьютеры адресуют данные конкретному компьютеру.

Данные передаются всем компьютерам сети по цепочке, однако информацию принимает только тот, адрес которого соответствует адресу, зашифрованному в передаваемой информации. Особенностью такой передачи является то, что в каждый момент времени только один компьютер может вести передачу. В связи с этим производительность такой сети зависит от количества компьютеров, подключенных к шине. Чем меньше компьютеров, тем меньше ожидается передача данных и сеть

работает быстрее. Данная топология является пассивной. Это означает, что компьютеры ожидают передаваемые по сети данные, но не перемещают их.

Если один из компьютеров выйдет из строя, то это не нарушит работу данной сети. Для того чтобы предотвратить отражение сигнала на концах шины, устанавливается терминатор, поглощающий сигнал.

**Топология звезда.** При данной топологии все рабочие станции подключаются к центральному компьютеру, который называется hub или концентратор.

Сигналы через концентратор передаются ко всем остальным компьютерам. В сетях с топологией звезда управление конфигурации сетей централизовано. К недостаткам данной топологии относится то, что все компьютеры подключены к одной центральной точке.

Это увеличивает расход кабеля при больших размерах сети. К тому же, если нарушается работоспособность концентратора, то из строя выходит вся сеть.

Но если из строя выходит один из компьютеров, то лишь этот компьютер не сможет передавать и получать данные, а сеть при этом продолжит работать.

**Топология кольцо.** Компьютеры, соединенные такой топологией, образуют замкнутое кольцо. Сигналы передаются по кольцу в одном направлении, проходя через каждый компьютер. Если данную топологию сравнить с шиной, то здесь каждый компьютер будет усиливать сигнал и передавать следующему.

Отсюда следует главный недостаток данной топологии: если из строя выходит один компьютер, то прекращает работать вся сеть. Главный принцип передачи данных в кольце называется передачей маркера.

Маркер последовательно передается от одного компьютера к другому, пока не найдет тот компьютер, который хочет передать данные. Данный компьютер изменяет маркер, помещает в них электронный адрес и передает по кольцу.

Данные будут проходить через все компьютеры, пока не совпадет адрес компьютера с адресом, находящимся в данных. После этого компьютер, принявший данные, посылает передающему подтверждение о приеме данных. Получив подтверждение, передающий компьютер создает новый маркер и отправляет его в сеть.

## ГЛОБАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ

**Internet** — это глобальная, международная сеть, создающая единое информационное пространство, сеть сетей. Система *Internet* была разработана в конце 60-х гг. XX в. Сеть была разработана американскими военными как надежное средство связи в случае военных действий.

В 1972 г. к сети было подключено 50 университетов, которые занимались военными разработками. В 1991 г. к сети *Internet* подключилось множество других сетей. Россия подключилась к *Internet* в 1993 г.

*Internet* — это всемирная компьютерная сеть. Функционирование данной сети определяется стандартами взаимодействия компьютеров и установленных на них программ.

Глобальная сеть *Internet* представляет собой совокупность узлов, объединенных между собой каналами связи. Каждый узел содержит один или несколько мощных компьютеров-серверов, работающих под управлением серверных операционных систем. Управляет узлом организация которая называется провайдер.

Провайдеры могут быть **международными, национальными и региональными.**

## ПРОТОКОЛЫ

**Протокол** — набор правил, регулирующих процедуры обмена информацией между устройствами. В Интернете сети работают по разным правилам. Для согласования этих правил служат специальные устройства (компьютеры) — шлюзы. Все протоколы можно разделить на несколько видов: базовые, вспомогательные, прикладные и почтовые протоколы.

### *Базовые протоколы*

**TCP** — транспортный протокол, обеспечивает эффективную и надежную передачу информации в виде пакетов данных (IP-пакетов). TCP разбивает сообщение на нумерованные пакеты на компьютере отправления информации и собирает пакеты в целое сообщение на компьютере получателя.



**IP** — протокол маршрутизации, доставляет информацию по назначению, определяя маршрут пересылки сообщения между компьютерами.

### ***Вспомогательные протоколы***

**ICMP** — протокол управления сообщениями, предназначенный для поддержки передачи управляющей информации.

**DHCP** — протокол динамической настройки IP-адреса.

### ***Прикладные протоколы***

**HTTP** — протокол передачи гипертекстовых сообщений, предназначенный для обработки гиперссылок, просмотра содержимого WWW-серверов, поиска и передачи документов.

**FTP** — протокол передачи файлов, обеспечивающий пересылку файлов с сервера на компьютер пользователя.

**TELNET** — протокол удаленного доступа, предназначенный для регистрации на удаленных компьютерах и обработки данных на них.

**PPP** — протокол «точка-точка», предназначенный для работы на линии, соединяющей два устройства.

### ***Почтовые протоколы***

**SMTP** — протокол передачи сообщений электронной почты.

**POP** — почтовый протокол, предназначенный для приема поступивших сообщений электронной почты.

**IMAP** — протокол доступа к почте, т. е. чтения электронной почты. Он поддерживает операции удаления, создания и переименования почтовых ящиков.

### ***Адресация в Интернете***

Для того чтобы в процессе обмена информацией компьютеры могли найти друг друга, они должны иметь свой единственный уникальный адрес.

С этой целью в Интернете создана единая система адресации, основанная на IP-адресе.

**IP-адрес** — это цифровой адрес, содержащий четыре группы чисел, разделенные точками. Каждое число принимает значения от 0 до 255. IP-адрес читается справа налево и содержит адрес сети и адрес компьютера. Крайнее правое число определяет хост или

сетевой компьютер. Крайнее левое число является числом верхнего уровня сети, а центральные числа — участки сетей более низкого уровня.

Например, 102.95.23.9. Адрес компьютера — 9, адрес сети — 102.95.23, адрес верхнего уровня сети — 102, адрес подсети — 95.23.

IP-адрес удобен для представления в компьютере, но пользователю трудно его запомнить. Поэтому была разработана доменная система имен (DNS), которая преобразует IP-адрес в доменный адрес и наоборот. Она имеет иерархическую структуру. Домены (области сети) в имени отделяются точками, а имя читается слева направо. Вначале идет имя компьютера, затем имя сети, в которой он находится.

Последний домен является адресом верхнего (первого) уровня и называется идентификатором или доменом верхнего уровня. Он бывает двух видов: тематический (трехбуквенный) и географический (двухбуквенный).

**Примеры географических доменов:**

*ru* — Россия;

*fr* — Франция;

*us* — США.

**Примеры тематических доменов:**

*edu* — учебные заведения;

*net* — сетевые организации;

*com* — коммерческие предприятия.

В компьютерном имени может быть от двух до пяти уровней доменов.

Пример доменного имени: moon.math.msu.ru, где moon — имя компьютера пользователя; ru — домен верхнего уровня, означающий, что компьютер с этим именем находится в России, домен второго уровня msu — Московский университет, домен третьего уровня math — кафедра математики, домен четвертого уровня moon — реальный компьютер, за которым числится данное доменное имя.

Выдачей адресов занимается международный сетевой информационный центр InterNIC.

В Интернете используется еще такой адрес, как URL-адрес. Это адрес файла.

URL состоит из трех частей.

1. Указание службе, которая осуществляет доступ к данному ресурсу (как правило, обозначает имя прикладного протокола, со-

ответствующего данной службе). После имени протокола ставят двоеточие и два знака слеш.

2. Указание доменного имени сервера, на котором хранится данный ресурс.

3. Указание полного пути доступа к файлу на данном компьютере. Для разделения используется символ слеш.

Если адрес ресурса введен неправильно или в данный момент недоступен, то выдается сообщение, что ресурс не доступен.

Серьезной проблемой при работе в сети является защита информации от несанкционированного доступа. По этой причине локальные сети банков и оборонных предприятий защищают от проникновения в них со стороны Internet. Для этих целей используют брандмауэр.

**Брандмауэр** — аппаратно-программное средство (межсетевой экран), которое предотвращает несанкционированный доступ (вход) в защищаемую сеть.

Межсетевой экран контролирует все информационные потоки между этими двумя сетями, анализируя, пропустить поступающую извне информацию или нет. Брандмауэр фиксирует все незаконные попытки доступа к информации и сигнализирует о ситуациях, требующих немедленной реакции.

### ***Способы подключения к Internet***

В современном мире можно выделить следующие способы подключения к Internet:

- 1) удаленный доступ по коммутируемой телефонной линии;
- 2) прямой доступ по выделенному каналу.

Скорость обмена информацией при коммутируемой телефонной линии невысокая, качество связи низкое, частые прерывания связи.

Второй способ гораздо эффективнее, но и дороже, поэтому используется он коллективными или состоятельными пользователями. В качестве выделенных каналов могут использоваться коаксиальные и оптические кабели, радиорелейные линии, спутниковая связь.

Наиболее доступным средством связи в Internet является телефонная сеть.

**Модем** — устройство для обмена информацией между компьюте-

рами через аналоговые каналы связи (телефонные станции и сети).

**Модуляция** — перевод цифровых двоичных сигналов, используемых в компьютере, в аналоговые, используемые в телефонных сетях. Демодуляция — перевод аналоговых сигналов в цифровые.

## СЕРВИСЫ ИНТЕРНЕТА

**Электронная почта (E-mail)** — передача по сети сообщений и сложных файлов: программы, звук, графика, текстовые файлы.

Существует большое количество серверов (например, mail.ru, yandex.ru), которые предоставляют пользователям бесплатные почтовые ящики.

При регистрации каждый абонент электронной почты получает свой почтовый ящик, а вместе с ним и адрес. Обычная структура адреса электронной почты имеет вид: <имя пользователя>@<почтовый сервер>.

Имя пользователя — имя, которое пользователь задает при регистрации, почтовый сервер — доменное имя почтового сервера. Например, GromovaIU@yandex.ru. Здесь GromovaIU — имя пользователя почтового ящика, расположенного на сервере yandex.ru.

Для работы с электронной почтой есть специальные программы. Например, The Bat!, Microsoft Outlook Express, Eudora Pro.

С электронной почтой можно работать в двух режимах:

- режим on-line, работа с почтовым ящиком как с обычной веб-страницей
- режим off-line, когда информация для отправки готовится на компьютере в почтовой программе, а затем программа связывается с сервером, отправляет и принимает почту.

**Службы телеконференций (Usenet)** — рассылка информации, в ходе которой одно сообщение отправляется не одному корреспонденту, а некоторой группе, которую называют группой новостей или телеконференцией. Использование телеконференций состоит в том, чтобы задать вопрос, обращаясь ко всему миру, и получить ответ от тех, кто с этим вопросом уже разобрался. При этом надо учитывать, что вопрос должен соответствовать тематике данной конференции.

Мониторинг информации — это периодический просмотр сообщений конференций квалифицированными специалистами всего мира.

Большое количество сообщений в конференциях затрудняет их мониторинг, поэтому производится предварительный отсев информации, не имеющей отношения к тематике конференции. Конференции, на которых производится данная операция, называются модерлируемыми.

В качестве модератора может выступать человек или программа, фильтрующая сообщения по определенным ключевым словам (автоматическая модерация).

Телеконференции располагаются в сети на серверах конференций.

Они имеют свой собственный адрес в сети, который выглядит как почтовый адрес, без левой части. Причем первое слово указывает тематику конференции. Например, при обращении к адресу телеконференции `sci.snthropology` можно получить ответы на вопросы по антропологии.

Для работы со службой телеконференций существуют специально созданные программы, например Microsoft Outlook Express.

**Служба IRC (чат, чат-конференции)** предназначена для прямого общения с несколькими людьми в режиме реального времени. При этом тексты сообщений собеседников сразу появляются на экране, как только они были набраны на клавиатуре.

Для обсуждений чат-конференций существуют IRC-серверы. Пользователь, запустив у себя на компьютере программу-клиент для чат-конференций и соединившись с каким-либо IRC-сервером, может познакомиться со списком открытых в данный момент каналов, выбрать для себя тему обсуждения и стать участником беседы.

**Служба ICQ (интернет-пейджер)** позволяет вести двусторонний обмен текстовой информацией в реальном времени. Для пользования этой службой надо зарегистрироваться на ее центральном сервере и получить персональный номер UIN. Данный номер общается партнерам по контактам, и они, не зная IP-адреса компьютера, через центральный сервер службы могут отправить вам сообщение на предложенный адрес.

**Служба передачи файлов (FTP).** Необходимость в этой службе возникает, когда необходимо переслать большой объем информации.

Для работы с серверами FTP необходимо установить специальное программное обеспечение, т.к. не все браузеры обладают встроенными возможностями для работы с FTP.

**Всемирная информационная сеть (WWW)** — самая популярная служба Интернета. Часто ее еще называют Web. Она предоставляет возможности поиска и сбора информации.

Все документы WWW имеют одинаковый формат — HTML. Их называют Web-документами или web-страницами. Web-страницы, объединенные одной тематикой, одним автором или владельцем и т. п., называют web-узлом или сайтом. Для перехода по сайту или связи web-страниц используют гиперссылки — слово или объект документа, содержащий адрес для перехода на другую страницу или документ.

Произвольное перемещение между документами в Интернете называют web-серфингом, а целенаправленное перемещение — web-навигацией.

**Гипертекст** — структурированный текст, содержащий гиперссылки. В виде гипертекста организованы электронные учебники, мультимедийные энциклопедии и др.

Для просмотра web-страниц используются специальные программы — браузеры или обозреватели. Популярными в настоящий момент являются Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera.

**Интернет-телефония** дает возможность пользователю использовать телефонную связь (создает голосовую почту), а также обмениваться видеоизображениями, текстовыми сообщениями, файлами.

**Интернет-радио** — служба, позволяющая прослушивать радиостанции, ведущие вещание в сети.

**Интернет-телевидение** — служба, позволяющая вести прием телевизионных каналов.

**Интернет-магазины** — служба, позволяющая производить покупки через Интернет. Покупатель знакомится с товаром и его ценой. Выбрав товар, он может сделать заказ на покупку через Интернет. Оплата производится либо наличными деньгами, либо через виртуальные банки.

**Мобильный Интернет** — службы, позволяющие с сотового телефона на компьютер (и наоборот), подключенный к Интернету, отправлять короткие текстовые сообщения — SMS.

## **ПОИСК ИНФОРМАЦИИ**

**Поиск информации** осуществляется с помощью:

- 1) указания конкретных адресов в сети, например адресов web-страниц;
- 2) поисковых систем:
  - общего назначения <http://www.rambler.ru> и т. д.;
  - специализированных: <http://ftpsearch.lycos.com>; <http://www.files.ru>; и т. д.

# НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК





# НЕМЕЦКИЙ АЛФАВИТ

<b>Aa</b> [a:]	<b>Bb</b> [be:]	<b>Cc</b> [tse:]	<b>Dd</b> [de:]	<b>Ee</b> [e:]	<b>Ff</b> [ɛf]
<b>Gg</b> [ge:]	<b>Hh</b> [ha:]	<b>Ii</b> [i:]	<b>Jj</b> [jɔt]	<b>Kk</b> [ka:]	<b>Ll</b> [ɛl]
<b>Mm</b> [ɛm]	<b>Nn</b> [ɛn]	<b>Oo</b> [o:]	<b>Pp</b> [pe:]	<b>Qq</b> [ku:]	<b>Rr</b> [ɛr]
<b>Ss</b> [ɛs] <b>ß</b> [ɛs tset]	<b>Tt</b> [te:]	<b>Uu</b> [u:]	<b>Vv</b> [faɔ]	<b>Ww</b> [ve:]	<b>Xx</b> [iks]
<b>Yy</b> [ypsilon]	<b>Zz</b> [tset]	<b>Ää</b> [ɛ:]	<b>Öö</b> [ó:]	<b>Üü</b> [y.]	

## ФОНЕТИЧЕСКИЕ И ОРФОГРАФИЧЕСКИЕ ЗНАКИ

### ГЛАСНЫЕ И ДИФТОНГИ

Фонетический знак	Орфографический знак	Пример
[a]	a	kalt
[a:]	a, aa, ah	Tafel, Saal, Fahne
[ɛ]	e, ä	lernen, Mädchen
[ɛ:]	ä, äh	Bär, wählen
[e:]	e, ee, eh	Meter, Meer, sehen
[ə]	e	Tafel
[i]	i	Fisch
[i:]	i, ie, ih	Bibel, Miete, Vieh
[ɔ]	o	Sonne
[ɔ:]	o, oo, oh	Foto, Zoologie, Mohn
[u]	u	Hund
[u:]	u, uh	Nudel, Huhn
[œ]	ö	möchten
[ó:]	ö, öh	Löwe, Höhe
[y]	ü, y	Münze, Gymnastik
[y:]	ü, üh, y	Türe, führen, Typ
[ai]	ei, ay, ai, ey	klein, Mai, Bayern
[au]	au	kaufen
[ɔə]	eu, äu	Freund, Häuser

**СОГЛАСНЫЕ И БУКВОСОЧЕТАНИЯ СОГЛАСНЫХ**

Фонетический знак	Орфографический знак	Пример
[m]	m, mm	Milch, Kamm
[n]	n, nn	Nuss, Sonne
[l]	l, ll	lachen, Ball
[r]	r, rr	Rock, Mohrrübe
[v]	w, v	wer, Vase
[s]	s, ss, ß	Gas, Kasse, heißt
[ʃ]	sch, s (перед p, t в начале слова)	Schrank, sprechen, Stunde
[ʒ]	g, j (в иностранных словах)	Garage, Jogging
[ç]	ch, ig (в конце слова)	ich, lustig
[f]	f, ff, v, ph	Hof, vier, hoffen, Physik
[j]	j, y	ja, Yacht
[x]	ch	Macht
[h]	h	hören
[t]	t, tt, th, d (в конце слова)	Mut, glatt, Thema, Mund
[d]	d, dd	Dom, Süddeutschland
[p]	p, pp, b (в конце слова)	Pistole, Puppe, lieb
[b]	b, bb	Bank, Hobby
[k]	k, ck, ch, kk, g (в конце слова)	kochen, Ecke, Clown, Chor, Tag
[g]	g, gg	Gans, joggen
[ts]	z, tz, c	Zahn, Katze
[tʃ]	tsch	deutsch
[ks]	chs, x	Fuchs, Max
[kv]	qu	Quadriga
[z]	s (если после неё идёт гласная)	sind

**ЧАСТИ РЕЧИ. WORTKLASSEN**

В немецком языке существует следующая классификация частей речи:

**Знаменательные части речи (Begriffswörter):**

имя существительное — (das Substantiv)

имя прилагательное — (das Adjektiv)

имя числительное — (das Zahlwort)

наречие — (das Adverb)

глагол — (das Verb)  
 причастие — (das Partizip)

**Служебные части речи:**

предлог — (die Präposition)  
 союз — (die Konjunktion)  
 частица — (die Partikel)  
 междометия — (die Interjektion)

## ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ. DAS SUBSTANTIV

Существительное обозначает названия предметов, людей, животных, растений, веществ, понятий и явлений и отвечает на вопрос *Wer ist das? Was ist das?* В немецком языке существительные можно разделить на 2 большие группы, которые в свою очередь можно подразделить на следующие подгруппы:

конкретные				абстрактные				
нарицательные (Gattungsnamen)	собственные (Eigennamen)	одушевленные (Lebewesen)	неодушевленные (unbelebte Dinge)	собирательные (Kollektiva)	понятия (Begriffe)	процессы (Vorgänge)	свойства (Eigenschaften)	чувства (Gefühle)
die Frau, der Garten	der Mond, Deutschland	das Kind, die Mutter	das Gras, die Milch	das Volk; die Mensch- heit	die Freund-schaft, die Arbeit	das Schwim-men, das Lesen	die Kälte, die Größe	das Glück, die Liebe

Все существительные в немецком языке пишутся с большой буквы. Существительные могут иметь при себе определенный и неопределенный артикль, который выражает грамматический род: ein (der) — мужской; ein (das) — средний; eine (die) — женский. Артикли склоняются по падежам, их в немецком языке четыре: именительный (der Nominativ), родительный (der Genitiv), дательный (der Dativ) и винительный (der Akkusativ). В родительном, дательном и винительном падеже могут употребляться предлоги. Большинство существительных в немецком языке имеют единственное (der Singular) и множественное число (der Plural).

### РОД ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

Для того чтобы правильно употреблять существительные в предложении, необходимо знать их род, потому что от этого зависит склонение артикля и образование форм множественного числа. Иногда род русского и немецкого существительного совпадает, например, при обозначении биологического рода: der Mann (муж. род) — мужчина (муж. род); die Frau (жен. род) — женщина (жен. род); die Tür (жен. род) — дверь (жен. род). Но есть много несовпадений: в немецком языке die Stadt (жен. род) — в русском языке город (муж. род).

#### мужской род (das Maskulina) m

1. Одушевленные существительные, обозначающие биологический мужской род:  
*der Mann — мужчина, der Löwe — лев*
2. Названия четырех стран света: *der Norden — север, der Süden — юг, der Westen — запад, der Osten — восток*
3. Названия времен года, месяцев, дней недели и частей дня: *der Sommer — лето, der Januar — январь, der Morgen — утро*  
Но: ***die Nacht — ночь***
4. Названия осадков:  
*der Schnee — снег*
5. Названия большинства горных вершин: *der Elbrus — Эльбрус*
6. Названия горных пород: *der Granit — гранит*

## мужской род (das Maskulina) m

7. Названия денежных единиц:

*der Dollar* — доллар

***die Mark*** — марка

8. Названия марок автомобилей: *der Volkswagen* — «Фольксваген»

9. Существительные с суффиксами: **-er, -ler, -ner, -el, -ling, -ist, -ant, -at, -ent, -et, -eur, -ier, -är, -or, -ismus**

*der Lehrer* — учитель,

*der Student* — студент,

*der Sekretär* — секретарь

10. Большинство односложных существительных с нулевым окончанием:

*der Kauf* — покупка

11. Субстантивированные корни глаголов, обозначающие процесс: *der Lauf* — бег

## средний род (das Neutra) n

1. Названия молодых представителей биологического вида: *das Kind* — ребенок, *das Kalb* — теленок

2. Названия частей света, большинства стран, городов, островов: (*das*) *Afrika* — Африка, (*das*) *München* — Мюнхен, (*das*) *Russland* — Россия, *das Rügen* — о. Рюген

3. названия металлов:

*das Gold* — золото, *das Silber* — серебро

***der Stahl*** — сталь

4. Названия отелей и кинотеатров: *das "Metropol"* — (отель) «Метрополь», *das „Kosmos“* — (кинотеатр) «Космос»

5. Названия букв алфавита и звуков: *das A* — буква А,

*das [ó]* — *Laut* — звук [ó]

6. Субстантивированные инфинитивы, прилагательные, причастия, наречия: *das Rennen* — бег, *das Äußere* — внешность, *das Grün* — зелень, *das Gelesene* — прочитанное

7. Существительные с суффиксами: **-chen, -lein, -sal, -sel, -nis, -um, -ment:**

*das Mädchen* — девочка,

*das Tischlein* — столик,

*das Schicksal* — судьба,

*das Rätsel* — загадка,

*das Ereignis* — событие,

*das Museum* — музей,

*das Parlament* — парламент

8. Большинство существительных с приставкой **Ge-** и суффиксом **-e**: *das Gebäude* — здание

**женский род (das Feminina) f**

1. Одушевленные существительные, обозначающие биологический женский род:

*die Mutter*— *мать*, *die Katze*— *кошка*

***das Weib* — женщина, *das Mädchen*— девочка**

2. Названия деревьев, цветов, плодов:

*die Birke*— *берёза*,

*die Tulpe*— *тюльпан*,

*die Birne*— *груша*

Но: ***der Ahorn* — клен**

***der Mohn* — мак**

***der Apfel* — яблоко**

3. Многие названия немецких рек: *die Oder*, *die Elbe*

Но: ***der Rhein* — р. Рейн**,

***der Main* — р. Майн**,

***der Neckar*— р. Неккар**

4. Большинство названий кораблей и самолётов:

*die TU*, *die „Georgien“*

5. Субстантивированные числительные:

*die Fünf*— *пятёрка*

6. Существительные с суффиксами:

**-in, -ung, -keit, -heit, -schaft,**

**-ie, -tät, -tion, -ur, -ei:**

*die Verkäuferin* — *продав-щица*,

*die Freundschaft* — *дружба*, *die Universität* — *университет*

7. Многие двусложные существительные с окончанием —e:

*die Schule* — *школа*,

*die Kreide* — *мел*

**1. Род составных существительных определяется по последнему слову:**

*die Stadt* + *das Zentrum* = ***das Stadtzentrum*** — *центр города*

**2. Род аббревиатур определяется по основному слову:**

*die BRD (die Bundesrepublik Deutschland)*— *Федеративная Республика Германия*

**3. Возможны колебания в роде:**

*der / die Muskel* — *мускул, мышца*

*der / das Teil* — *часть*

*der / das Vogelbauer* — *скворечник*

*der / das Meter* — *метр*

4. Некоторые существительные в зависимости от рода могут иметь разное значение:

**der** Band — **das** Band (*том — лента*)

**der** See — **die** See (*озеро — море*)

**der** Bauer — **das** Bauer (*крестьянин — клетка*)

**der** Hut — **die** Hut (*шляпа — охрана*)

**der** Leiter — **die** Leiter (*руководитель — лестница*)

**der** Kiefer — **die** Kiefer (*челюсть — сосна*)

**die** Steuer — **das** Steuer (*налог — руль, штурвал*)

**das** Schild — **der** Schild (*вывеска — щит*)

**der** Moment — **das** Moment (*момент, мгновение — момент, фактор*)

**der** Tor — **das** Tor (*глупец — ворота*)

## ЧИСЛО ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

Большинство существительных в немецком языке могут иметь формы единственного (*der Singular*) и множественного числа (*der Plural*): *das Buch — die Bücher* (*книга — книги*), *das Kind — die Kinder* (*ребенок — дети*).

Абстрактные имена существительные и существительные, обозначающие вещества, употребляются в единственном числе: *die Butter — масло, die Milch — молоко, die Freundschaft — дружба*

Собирательные существительные употребляются в форме множественного числа: *die Eltern — родители, die Alpen — Альпы*.

### Образование множественного числа

В отличие от русского языка существительные в немецком языке принимают во множественном числе суффиксы, которые не изменяются при склонении.

Суффиксы прибавляются к основе единственного числа, у многих существительных коренной гласный принимает умлаут, что также является признаком основы множественного числа.

Основных типов образования множественного числа четыре:

**I тип: -e — без умлаута; -e + умлаут гласных а, о, u**

1) Большинство односложных существительных мужского рода, корневые гласные а, о, u приобретают умлаут:

*der* Wolf — *die* Wölfe,

*der* Ball — *die* Bälle



*der Fuchs — die Füchse  
 der Tag — die Tage,  
 der Schuh — die Schuhe,  
 der Punkt — die Punkte,  
 der Laut — die Laute,  
 der Abend — die Abende,  
 der Monat — die Monate*

- 2) Некоторые односложные и большинство многосложных существительных среднего рода, умлаут они не приобретают:

*das Jahr — die Jahre,  
 das Institut — die Institute*

3. Группа односложных существительных женского рода, гласные **a, o, u** всегда приобретают умлаут:

*die Bank — die Bänke,  
 die Kraft — die Kräfte,  
 die macht — die Mächte,  
 die Stadt — die Städte,  
 die Hand — die Hände,  
 die Wand — die Wände,  
 die Nacht — die Nächte,  
 die Haut — die Häute,  
 die Kuh — die Kühe,  
 die Gans — die Gänse,  
 die Maus — die Mäuse,  
 die Wurst — die Würste*

**II тип: -en (-n) без умлаута**

- 1) Большинство существительных женского рода:

*die Woche — die Wochen,  
 die Tafel — die Tafeln,  
 die Krankheit — die Krankheiten*

- 2) Одушевленные существительные мужского рода на — **e**:

*der Affe — die Affen  
 der Hase — die Hasen*

- 3) Одушевленные существительные мужского рода, которые раньше имели окончание — **e**, а потом утратили его:

*Bär, Bauer, Christ und Narr,  
 Graf, Prinz; Fürst, Barbar,  
 Herr, Hirt, Held und Moor,  
 Spatz, Fink, Ochs und Tor.*

*der Bauer — die Bauern,  
der Held — die Helden*

- 4) Существительные мужского рода с иноязычными суффиксами **-ent, -ant, -ist, -et, -at, -graph, -or** и др., которые относятся к слабому склонению:

*der Student — die Studenten  
der Kandidat — die Kandidaten*

- 5) Группа существительных среднего рода:

*das Auge — die Augen,  
das Ohr — die Ohren,  
das Hemd — die Hemden,  
das Interesse — die Interessen,  
das Herz — die Herzen,  
das Insekt — die Insekten,  
das Ende — die Enden,  
das Bett — die Betten*

- 6) Группа существительных, склоняющихся по сильному склонению:

*der Strahl — die Strahlen,  
der Staat — die Staaten,  
der Typ — die Typen.  
der Mast — die Masten,  
der Nerv — die Nerven,  
der Vetter — die Vettern*

### III тип: -er + умлаут гласных а, о, u

- 1) Многие односложные существительные среднего рода:

*das Haus — die Häuser,  
der Garten — die Gärten*

- 2) Небольшая группа существительных мужского рода:

*der Wald — die Wälder,  
der Mann — die Männer,  
der Geist — die Geister,  
der Strauch — die Sträucher,  
der Rand — die Ränder*

### IV тип: суффиксов нет

- 1) Существительные мужского и среднего, относящиеся к сильному склонению и имеющие суффиксы **-er, -el, -en** или без суффиксов:

- a) слова мужского рода часто получают умлаут:  
*der Vater — die Väter,*  
*der Vogel — die Vögel*
- b) слова среднего рода умлаут не получают:  
*das Banner — die Banner,*  
*das Muster — die Muster*
- 2) Слова среднего рода с суффиксами  
**-chen, -lein**; с суффиксом **-e** и приставкой **Ge-**:  
*das Häuschen — die Häuschen,*  
*das Gebäude — die Gebäude*
- 3) Два слова женского рода, которые не приобретают умлаут:  
*die Mutter — die Mütter,*  
*die Tochter — die Töchter*

### *Особые случаи образования формы множественного числа*

- **существительные мужского рода на -ismus и среднего рода на -um**  
*der Mechanismus — die Mechanismen*  
**der Kasus — die Kasus**
- **существительные среднего рода иностранного происхождения**
  - 1) *das Adverb — die Adverbien,*  
*das Partizip — die Partizipien,*  
*das Numerale — die Numeralien,*  
*das Mineral — die Mineralien*
  - 2) *das Museum — die Museen*  
*das Datum — die Daten*  
*das Stadion — die Stadien*  
*das Drama — die Dramen*  
*das Thema — die Themen*
  - 3) *das Labor — die Labors*  
*das Auto — die Autos*  
*das Hotel — die Hotels*  
*das Sofa — die Sofas*  
*das Atelier — die Ateliers*  
*das Kino — die Kinos*  
*das Komma — die Kommas*  
*das Café — die Cafés*

- **некоторые омонимы имеют разные формы множественного числа**  
 das Wort (слово) — die Wörter (*отдельные слова*) — die Worte (*слова — речь*)  
 die Bank (*скамья, банк*) — die Bänke (*скамьи*)— die Banken (*банки*)  
**der** Tor (*глупец*) — die **Toren** (*глупцы*),  
**das** Tor (*ворота*)—die **Tore** (*ворота*)  
 der Leiter (*руководитель*) — die Leiter (*руководители*)  
**die** Leiter (*лестница*) — die Leitern (*лестницы*)  
 der Stock (*палка. этаж*) — die Stöcke (*палки*) — die Stockwerke (*этажи*)  
 der Rat (*совет*)— die Räte (*советы как административные органы, советники*)— die Ratschläge (*советы, рекомендации*)  
 der Strauß (*страус, букет*) — die Strauße (*страусы*)— die Sträuße (*букеты*)  
 Слову **die Leute** в единственном числе соответствуют два слова:  
**der Mensch** и **der Mann**, например:  
 Ich sehe viele **Menschen (Leute)** vor dem Theater.  
 der **Seemann** — die **Seeleute**, der **Zimmermann** — die **Zimmerleute**

*Несовпадение форм единственного и множественного числа в русском и английском языке*

- 1) В немецком языке слова  
**die Eltern** (*родители*)  
**die Geschwister** (*братья и сёстры*)  
**die Ferien** (*каникулы*)  
**die Trümmer** (*развалины*)  
**die Kosten** (*расходы*)  
 употребляются только во множественном числе!
- 2) Единственное и множественное число имеют слова:  
**der Flur** — **die Fluren** (*сени*)  
**der Schlitten** — **die Schlitten** (*сани*)  
**die Schere** — **die Scheren** (*ножницы*)  
**die Hose** — **die Hosen** (*брюки*)  
**die Zange** — **die Zangen** (*щипцы*)  
**die Uhr** — **die Uhren** (*часы*)  
**das Tor** — **die Toren** (*ворота*)

3) Названия мер мужского и среднего рода, употребляемые с количественными числительными, стоят только в форме единственного числа!

Ich habe **2 Glas** Tee getrunken (**2 Tassen** Tee, т.к. Tasse — женского рода).

Der Berg ist **2056 Meter** hoch.

## СКЛОНЕНИЕ ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

В немецком языке четыре падежа: именительный (der Nominativ), родительный (der Genitiv), дательный (der Dativ), винительный (der Akkusativ) и три типа склонения слабое (die schwache Deklination), сильное (die starke Deklination) и женское (die weibliche Deklination). В немецком языке мало падежных окончаний, поэтому на падеж чётко указывают артикль или местоимения.

Тип склонения существительных определяется по окончанию родительного падежа единственного числа:

тип склонения	окончание сущ. в род. пад. ед.ч.
слабое	-(e)n
сильное	-(e)s
женское	—

### *Слабое склонение*

Существительные мужского рода:

- 1) Одушевленные, оканчивающиеся на суффикс — **e**:  
der Löwe, der Junge
- 2) Одушевленные существительные, которые раньше имели окончание — **e**, а потом утратили его:  
Bär, Bauer, Christ und Narr,  
Graf, Prinz; Fürst, Barbar,  
Herr, Hirt, Held und Moor,  
Spatz, Fink, Ochs und Tor
- 3) Одушевленные и неодушевленные с суффиксами **-ent**, **-ant**, **-ist**, **-et**, **-at**, **-graph**, **-log**, **-nom**, **-soph**, **-arch**, **-it**, **-ot**, **-an**:  
der Absolvent, der Demonstrant, der Antifaschist, der Poet, der Soldat, der Photograph, der Veteran, der Agronom, der Pilot, der Philosoph

**Сильное склонение**

- 1) Существительные мужского рода, не относящиеся к слабому склонению:  
der Tag, der Schüler
- 2) Все существительные среднего рода, кроме **das Herz**:  
das Haus, das Mädchen

**Женское склонение**

Все существительные женского рода;  
die Schule, die Bibliothek

**Особые случаи склонения**

Неодушевленные существительные мужского рода:  
der Name,  
der Gedanke,  
der Frieden,  
der Haufen,  
der Willen,  
der Glauben,  
der Fels(en),  
der Buchstabe

**Слабое склонение**

падеж	вопрос	единственное число	множественное число
Nominativ	wer? was?	<b>der</b> (ein) Junge	<b>die</b> Jungen
Genitiv	wessen?	<b>des</b> (eines) Jungen	<b>der</b> Jungen
Dativ	wem? wo?	<b>dem</b> (einem) Jungen	<b>den</b> Jungen
Akkusativ	wen? was? wohin?	<b>den</b> (einen) Jungen	<b>die</b> Jungen

**Сильное склонение**

падеж	вопрос	единственное число	множественное число
Nominativ	wer? was?	<b>der</b> (ein) Tag, <b>das</b> Haus	<b>die</b> Tage, <b>die</b> Häuser
Genitiv	wessen?	<b>des</b> (eines) Tages, <b>des</b> (eines) Hauses	<b>der</b> Tage, <b>der</b> Häuser
Dativ	wem? wo?	<b>dem</b> (einem) Tag, <b>dem</b> (einem) Haus ( <b>e</b> )	<b>den</b> Tagen, <b>den</b> Häusern
Akkusativ	wen? was? wohin?	<b>den</b> (einen) Tag, <b>das</b> (ein) Haus	<b>die</b> Tage, <b>die</b> Häuser

## Женское склонение

падеж	вопрос	единственное число	множественное число
Nominativ	wer? was?	<b>die</b> (eine) Übung	<b>die</b> Übungen
Genitiv	wessen?	<b>der</b> (einer) Übung	<b>der</b> Übungen
Dativ	wem? wo?	<b>der</b> (einer) Übung	<b>den</b> Übungen
Akkusativ	wen? was? wohin?	<b>die</b> (eine) Übung	<b>die</b> Übungen

## Особые случаи склонения

падеж	вопрос	единственное число	множественное число
Nominativ	wer? was?	<b>der</b> (ein) Name, <b>das</b> Herz	<b>die</b> Namen, <b>die</b> Herzen
Genitiv	wessen?	<b>des</b> (eines) Namens, <b>des</b> Herzen	<b>der</b> Namen, <b>der</b> Herzen
Dativ	wem? wo?	<b>dem</b> (einem) Namen, <b>dem</b> Herzen	<b>den</b> Namen, <b>den</b> Herzen
Akkusativ	wen? was? wohin?	<b>den</b> (einen) Namen, <b>das</b> Herz	<b>die</b> Namen, <b>die</b> Herzen

У существительных латинского или греческого происхождения с суффиксами **-us** и **-ismus** склоняется только артикль, падежных окончаний они не получают:

	ед. ч	мн. ч.
Nominativ	<b>der</b> Mechanismus	<b>die</b> Mechanismen
Genitiv	<b>des</b> Mechanismu	<b>der</b> Mechanismen
Dativ	<b>dem</b> Mechanismus	<b>den</b> Mechanismen
Akkusativ	<b>das</b> Mechanismuss	<b>die</b> Mechanismen

## Схема склонения существительных

падеж	вопросы	сильное		слабое		женское	
		ед. ч	мн. ч	ед. ч	мн. ч	ед. ч	мн. ч
N	was? wer?	<b>der</b> (ein) Tag	<b>die</b> Tage	<b>der</b> (ein) Hase	<b>die</b> Hasen	<b>die</b> (eine) Bank	<b>die</b> Banken
G	wessen?	<b>des</b> (eines) Tages	<b>der</b> Tage	<b>des</b> (eines) Hasen	<b>der</b> Hasen	<b>der</b> (einer) Bank	<b>der</b> Banken

D	wem? wo?	dem (einem) Tag	den Tagen	dem (einem) Hasen	den Hasen	der (einer) Bank	den Banken
A	wen? was? wohin?	den (einen) Tag	die Tage	den (einen) Hasen	die Hasen	die (eine) Bank	die Banken

### Склонение имён собственных

- Имена собственные, употребляемые без артикля, получают окончания только в **Genitiv**: die Dramen Schillers → Schillers Dramen.
- Если имя собственное оканчивается на **-s, -ß, -sch, -x, -z, -ie**, то добавляется окончание **-(e)ns**: Marie → Mariens Katze, Franz → Franzens Haus.
- Если названы имя и фамилия, то склоняется только фамилия: die Entdeckung Robert **Kochs**.
- Если перед именем собственным стоит нарицательное существительное, обозначающее степень родства, профессию или звание, то:
  - при наличии артикля перед именем нарицательным имя собственное окончания **-e** не получает: die Werke **des Professors** Kunze;
  - при отсутствии артикля перед именем нарицательным, имя собственное получает окончание **-e**: Professor **Kunzes** Werke.
- Вместо Genitiv чаще употребляют дательный падеж с предлогом von: die Dramen **von** Schiller.
- Названия рек и гор мужского рода в Genitiv обычно получают окончание **-s**: das linke Ufer des Neckars, Kasbeks Gipfel.
- Географические названия иностранного происхождения окончания — e обычно не получают: im Gebiet **Tibet**.

### УПОТРЕБЛЕНИЕ АРТИКЛЯ

Артикль в немецком языке выражает род, число и падеж существительного, и грамматическую категорию «данного» (определённый артикль) и «нового» (неопределённый).



**Определённый артикль**

- 1) При повторном назывании того же самого предмета или лица:  
*In der Nähe der Stadt gibt es **einen** Wald. Wir machen oft Wanderrungen in **den** Wald.*
- 2) При существительных с определением:
  - a) в родительном падеже  
***die** Grenzen des Landes*
  - b) в виде существительного с предлогом:  
***die** Bücher in dem Schrank*
  - c) в виде прилагательного в превосходной степени:  
***der** größte Dichter*
  - d) в виде порядкового числительного:  
***der** fünfte Januar*
- 3) С географическими названиями (части света, реки, моря, озера, горные массивы, горные вершины, географические области), кроме городов и стран среднего рода без определения:  
***die** Wolga, **die** Krim, **die** Zugspitze*
- 4) С веществами, если имеется в виду их определенная часть:  
***die** Luft im Zimmer, **das** Wasser im Glas*
- 5) Если абстрактное существительное имеет суженное значение:  
***die** Freundlichkeit der Verkäuferin*
- 6) С единственными в своём роде понятиями:  
***die** Sonne, **die** Welt*
- 7) С собирательными понятиями:  
***Die** Menschen brauchen Frieden.*
- 8) Если речь идет об общеизвестных лицах, предметах и понятиях:  
***Das** Parlament besteht aus 2 Kammern.*

**Неопределённый артикль**

- 1) При первом назывании предмета, лица:  
*Auf dem Bild sehen wir **eine** schöne Landschaft.*
- 2) После
  - a) безличного выражения **es gibt**:  
*In diesem Zimmer gibt es **einen** Tisch.*
  - b) существительных - частях именного сказуемого:  
*Moskau ist **eine** schöne Stadt.*
  - c) при сравнении с **wie**:  
*Er schwimmt wie **ein** Fisch.*
  - d) часто после глаголов **haben, brauchen**:  
*Er hat **einen** Bruder. Sie braucht **eine** neue Handtasche.*

*Нулевой артикль*

- 1) С именами собственными, названиями городов, стран, континентов:
  - a) *der Libanon, der Sudan, (der) Irak, (der) Iran, (der) Jemen;*
  - b) *die Schweiz, и все страны на -ei: die Türkei*
  - c) *die Niederlande* и страны, в названиях, в которых употребляются нарицательны существительные  
*die Bundesrepublik Deutschland*
  - d) *die Antarktis*
- 2) С существительными, обозначающими неисчисляемые понятия, вещества и жидкости, качества характера и чувства без сопроводительного слова:  
Brot, Geld, Energie, Wasser, Glas, Benzin, Kupfer, Mut, Liebe
- 3) С названиями национальностей, профессий, партийной принадлежности с глаголами **sein, werden**, а также после **als**: *Er ist Franzose. Sie arbeitet als Lehrerin*
- 4) После предлога **ohne**:  
*Er liest dieses Buch ohne Wörterbuch.*
- 5) С названиями учебных предметов:  
Marie lernt **Englisch** in der Schule.
- 6) С существительными с указанием их меры, веса, количества:  
*zwei Pfund Butter, 20 Grad Kälte.*
- 7) В пословицах и устойчивых выражениях:  
**es ist /es wird** + название дней недели, месяцев, времён года:  
*Es ist Montag. Im April wird es schon Frühling.  
Tag und Nacht. Ende gut — alles gut.*
- 8) Если перед существительным есть притяжательные, указательные, отрицательные и неопределённые местоимения, вопросительные слова, количественные числительные: *mein Bruder, dieser Tisch, einige Hefte, wie viele Kinder, kein Junge*
- 9) В обращениях, в вывесках, объявлениях:  
*Mutti, komm! Vorsicht! Tolle Preise!*
- 10) Если есть имя собственное в Genitiv:  
*Innas Buch, Dr. Meyers Vorlesung*
- 11) Во множественном числе, если по содержанию должен быть неопределённый артикль:  
*Ich sehe im Park schöne Blumen.*
- 12) При перечислениях:  
*Ich habe heute Bücher, Hefte und Bleistifte gekauft.*

13) С названиями религиозных праздников:

Im April feiern die Katholiken **Ostern**.

14) При употреблении приложений:

*Herr Baum, Chef unserer Firma, ist jetzt auf Dienstreise in den USA.*

## ОБРАЗОВАНИЕ ИМЁН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ

*Существительные бывают:*

коренные (Stammwörter)	производные (abgeleitete Wörter)	сложные (Zusammensetzungen)
der Mann, die Frau, das Kind	der Schüler, die Übung, das Gebirge	die Rheinfahrt, das Klassenzimmer, der Reiseplan

*Способы образования производных существительных*

суффиксы мужского рода	
-er	обозначают:
-ner	а) носителя действия, действующее лицо, профессию, принадлежность к национальности,
-ler	б) происхождение из какой-то местности или города: <i>der Sänger — певец</i> <i>der Berliner — берлинец</i> <i>der Fahrer — шофёр</i> <i>der Italiener — итальянец</i> <i>der Redner — оратор</i>
-er	обозначает названия аппаратов и инструментов: <i>der Messer — нож</i> <i>der Brenner — горелка</i>
-ling	обозначают лицо, определяя его по признаку или качеству, иногда имеют значение уменьшительности или презрительности: <i>der Fremdling — чужак</i> <i>der Feigling — трус</i> гласные <b>a, o, u</b> приобретают умлаут: <i>der Schüler — ученик</i> <i>der Schwächling — слабак</i>
-e	часто обозначают национальную принадлежность или биологическую принадлежность к мужскому роду у людей и животных: <i>der Franzose — француз</i> <i>der Junge — мальчик</i> <i>der Hase — заяц</i>

<p><b>иноязычные суффиксы</b> -ent, -ant, -ist, -et, -at, -log, -nom, -soph, -arch, -it, -ot, -an, -eur</p>	<p>иноязычные суффиксы обычно обозначают род занятий: <i>der Poet</i> — поэт <i>der Ingenieur</i> — инженер</p>
<p><b>суффиксы среднего рода</b></p>	
<p><b>-chen</b>  <b>-lein</b></p>	<p>имеют уменьшительно-ласкательное значение: <i>der Tisch</i> → <i>das Tischlein</i> (стол — столик)</p>
<p><b>-tum</b></p>	<p>имеет собирательное значение, часто служит для образования названий сословий: <i>der Ritter</i> → <i>das Rittertum</i> (рыцарь — рыцарство) Но: <i>der Irrtum</i> — ошибка <i>der Reichtum</i> — богатство</p>
<p><b>-nis</b></p>	<p>обозначает абстрактные понятия: <i>das Ereignis</i> — событие <i>die Erlaubnis</i> — разрешение, <i>die Kenntnis</i> — знание, <i>die Finsternis</i> — мрак</p>
<p><b>иноязычные суффиксы</b> -um, -em, -at, -ment</p>	<p>обозначают чаще всего неодушевленные предметы и понятия, места для совершения действий: <i>das Auditorium</i> — аудитория <i>das Poem</i> — поэма <i>das Referat</i> — реферат <i>das Parlament</i> — парламент</p>
<p><b>суффиксы женского рода</b></p>	
<p><b>-in</b></p>	<p>обозначают людей и животных женского пола, являются производными от мужского рода: <i>die Freundin</i> (om der Freund) — подруга <i>die Löwin</i> (om der Löwe) — львица</p>
<p><b>-ung</b></p>	<p>существительные образуются от глаголов и обозначают названия действий и их результаты, реже предметы: <i>üben</i> → <i>die Übung</i> (упражняться — упражнение) <i>bedienen</i> → <i>die Bedienung</i> (обслуживать — обслуживание) <i>die Zeitung</i> — газета</p>
<p><b>-heit</b>  <b>-keit</b></p>	<p>обозначают названия отвлечённых понятий, чаще всего производные от прилагательных: <i>schön</i> → <i>die Schönheit</i> (красивый — красота) <i>tapfer</i> — <i>die Tapferkeit</i> (смелый — смелость) К существительным, образованным от прилагательных с суффиксами <b>-ig -lich, -bar</b> может прибавляться только суффикс <b>-keit</b>: <i>freundlich</i> → <i>die Freundlichkeit</i> (приветливый — приветливость)</p>

<b>-schaft</b>	обозначает коллективы людей, классы, слои населения: <i>der Bauer</i> → <i>die Bauernschaft</i> (крестьянин — крестьянство)
<b>-e</b>	обозначает абстрактные существительные, образованные от качественных прилагательных: <i>kalt</i> → <i>die Kälte</i> (холодный — холод) Гласные <b>a, o, u</b> приобретают умлаут!
<b>-ei</b>	обозначает место, где производится действие, или само действие: <i>backen</i> → <i>der Bäcker</i> → <i>die Bäckerei</i> (печь — пекарь — пекарня) <i>malen</i> → <i>der Maler</i> → <i>die Malerei</i> (рисовать — художник — живопись)
<b>иноязычные суффиксы</b> <b>-ie, -ion,</b> <b>-tion, -tät,</b> <b>-ik</b>	обозначают понятия, области знания: <i>die Theorie</i> — теория <i>die Union</i> — союз <i>die Revolution</i> — революция <i>die Universität</i> — университет <i>die Physik</i> — физика

<b>префиксы</b>	
<b>Un- Miß-</b>	придают слову значение, обратное значению производящего слова: <i>das Glück</i> → <i>das Unglück</i> — счастье — несчастье <i>der Erfolg</i> → <i>der Mißerfolg</i> — успех — неудача <b>-Un</b> используют и для усиления значения производного слова: <i>die Menge</i> → <i>die Unmenge</i> — большое количество — громадное количество
<b>Ge-</b>	имеет собирательное значение. Корневые гласные <b>a, o, u</b> приобретают умлаут: <i>bauen</i> → <i>das Gebäude</i> — строить — строение, здание <i>der Berg</i> → <i>das Gebirge</i> — гора — горы, горная цепь
<b>Ur-</b>	имеет значение «древний», «первобытный»: <i>der Mensch</i> → <i>der Urmensch</i> — человек — первобытный человек

### **Образование существительных путём субстантивации**

Как существительные можно употреблять разные части речи. В этом случае перед ними стоит артикль, и они пишутся с большой буквы. Чаще всего субстантивируют:

- а) инфинитивы глаголов**, такие существительные всегда имеют средний род и обозначают процесс: *gehen* → *das Gehen* (идти — ходьба)
- б) прилагательные**. Субстантивированные прилагательные, обозначающие лица. бывают соответственно мужского, женского или среднего рода: *der Kranke* — больной, *die Kranke* — больная. Субстантивированные прилагательные, обозначающие отвлечённые понятия, всегда среднего рода: *das Wichtigste* — самое важное.
- в) Субстантивироваться** могут наречия, причастия, местоимения и другие части речи. Они всегда имеют только средний род: *Ich bin mit meinem Heute nicht zufrieden.* — Я не доволен моим сегодня.

**Сложные существительные. *Zusammengesetzte Substantive***

В немецком языке очень распространены сложные существительные, состоящие из слияния двух или нескольких слов. Сложные существительные распадаются на две части:

*das Schul+gebäude* — здание школы

*der Personen+kraft+wagen* — легковой автомобиль

Основным, определяемым словом является последнее слово, оно определяет род сложного существительного. Первая часть сложного существительного является определяющей: она обозначает признак определяемого слова. На определяемое слово падает основное ударение:

*der Winter + die Kälte* → *die Winterkälte* (зима + холод → зимний холод)

*schreiben + der Tisch* → *der Schreibtisch* (писать + стол письменный стол)

При склонении и образовании множественного числа сложных существительных изменяется только основное слово:

*der Obstgarten* → *des Obstgartens* → *dem Obstgarten* → *den Obstgärten* → *die Obstgärten*.

Определяющее слово может присоединяться к определяемому непосредственно и при помощи соединительных элементов **-(e)s**, **-e**, **-er**, **-(e)n**:

*die Stadt* ++ *das Theater* → *das Stadt-theater* (город + театр → городской театр)

*lesen + der Saal* → *der Les-e-saal* (читать + зал → читальный зал)

*das Kind + das Buch* → *das Kind-er-buch* (ребенок + книга → книга для детей, детская книга)

*die Arbeit + der Tag* → *der Arbeit-s-tag* (работа + день → рабочий день)

*der Tag + das Licht* → *das Tag-es-licht* (день + свет → дневной свет)

*die Sonne + der Schein* → *der Sonn-en-schein* (солнце + свет → солнечный свет)

*die Frau + der Tag* → *der Frau-en-tag* (женщина + день → женский день)

**Способы перевода сложных существительных****1. Прилагательное + существительное**

Определяемое слово переводится существительным, а определяющее — прилагательным: *der Arbeitstag* — рабочий день, *der Winterwald* — зимний лес.

**2. Существительное + существительное в родительном падеже**

Определяемое слово переводится существительным, а определяющее — существительным в родительном падеже: *der Schuldirektor* — *директор школы*, *der Waldrand* — *опушка леса*

**3. Существительное + существительное с предлогом**

Определяемое слово переводится существительным, а определяющее — существительным с предлогом: *das Lesebuch* — *книга для чтения*, *die Handcreme* — *крем для рук*

**4. Сложное существительное**

*der Wasserfall* — *водопад*, *das Dreieck* — *треугольник*

**5. Простое слово**

*der Gemüsegarten* — *огород*, *das Arbeitszimmer* — *кабинет*

*Роль существительного в предложении*

подлежащее	<b>Deutschland</b> liegt im Zentrum Europas. — <i>Германия расположена в центре Европы.</i>
именная часть сказуемого	Deutschland ist <b>ein hoch entwickelter Industriestaat</b> . — <i>Германия — государство с высокоразвитой промышленностью.</i>
обращение	<b>Lieber Frühling</b> , komm doch wieder! — <i>Дорогая весна, приходи же скорее!</i>
определение	Die Ufer <b>des Rheins</b> zwischen Koblenz und Bonn sind sehr malerisch. — <i>Берега Рейна между Кобленцем и Бонном очень живописные.</i>
дополнение	Ich brauche <b>einen neuen Rucksack für meine Wanderung</b> im Sommer. — <i>Мне нужен новый рюкзак для похода летом.</i>
обстоятельство	<b>Den ganzen Tag</b> regnete es in Strömen. — <i>Весь день дождь лил как из ведра.</i>

## МЕСТОИМЕНИЕ. DAS PRONOMEN

Местоимение — самостоятельная часть речи, которая включает слова, употребляемые как существительные, прилагательные или числительные. При помощи местоимений говорящий указывает на лицо, предмет, признак, количество или спрашивает о лице, предмете, признаке, количестве. При том они обобщаются, но не называются.

**Классификация местоимений**

личные (Personalpronomen)	возвратные (Reflexivpronomen)
ich, du, er, sie, es, wir, ihr, sie, Sie	sich
<b>вопросительные</b> (Interrogativpronomen) <b>и относительные</b> (Relativpronomen)	<b>отрицательные</b> (Negativpronomen)
wer? was? welcher? was für ein? der (die, das), welcher (welche, welches), wer, was	nichts, niemand, kein, keine, nirgendwo, nirgendwohin, niemals
<b>притяжательные</b> (Possessivpronomen)	<b>указательные</b> (Demonstrativpronomen)
mein, dein, sein, ihr, unser, euer, ihr	der, dieser, jener, derjenige, derselbe, solcher, selbst, selber
<b>неопределенные</b> (Indefinitpronomen)	<b>безличное</b> (Unpersönliches Pronomen)
man, jemand, jeder (jede, jedes), alle, einige, viele, etwas, einer	es

**Личные местоимения**

Личные местоимения имеют 3 лица, в 3 л. ед. ч.— 3 рода, а также изменяются по падежам.

**Склонение личных местоимений**

**Singular** (единственное число)

падеж	1. Person	2. Person	3. Person		
			Maskulinum	Femininum	Neutrum
Nom.	ich ( <i>я</i> )	du ( <i>ты</i> )	er ( <i>он</i> )	sie ( <i>она</i> )	es ( <i>оно</i> )
Gen.	meiner	deiner	seiner	ihrer	seiner
Dat.	mir ( <i>мне</i> )	dir ( <i>тебе</i> )	ihm ( <i>ему</i> )	ihr ( <i>ей</i> )	ihm ( <i>ему</i> )
Akk.	mich ( <i>меня</i> )	dich ( <i>тебя</i> )	ihn ( <i>его</i> )	sie ( <i>её</i> )	es ( <i>его</i> )

**Plural** (множественное число)

падеж	1. Person	2. Person	3. Person	Höflichkeitsform
Nom.	wir ( <i>мы</i> )	ihr ( <i>вы</i> )	sie ( <i>они</i> )	Sie ( <i>Вы</i> )
Gen.	unser	euer	ihrer	Ihrer
Dat.	uns ( <i>нам</i> )	euch ( <i>вам</i> )	ihnen ( <i>им</i> )	Ihnen ( <i>Вам</i> )
Akk.	uns ( <i>нас</i> )	euch ( <i>вас</i> )	sie ( <i>их</i> )	Sie ( <i>Вас</i> )



1. Форма родительного падежа личных местоимений в современном немецком языке употребляется очень редко.

2. Местоимение *ihr* (*вы*) употребляется в обращениях к группе людей, а также при обращении к детям, товарищам, то есть в тех случаях, когда говорящий мог бы обратиться к каждому из этой группы «ты»:

**Ihr** geht heute ins Museum! — **Вы** сегодня идёте в музей! (*обращение учителя к классу*)

3. Форма вежливости *Sie* (*вы*) употребляется как при обращении к одному лицу, так и ко многим лицам, если говорящий мог бы обратиться к каждому из них на «Вы»:

Möchten Sie eine Tasse Kaffee? — *Не хотите ли Вы чашку кофе?*

Nehmen Sie bitte Ihre Hefte und schreiben Sie. — *Возьмите свои тетради и пишите.*

### **Возвратные местоимения**

Возвратные местоимения относятся только к подлежащему. Они чаще всего бывают связаны с глаголом и не имеют в таком случае самостоятельного значения. Возвратные местоимения изменяются по лицам и числам.

	<b>Singular (ед. ч)</b>	<b>Plural (мн. ч)</b>
1. Person	<b>ich</b> wasche <b>mich</b>	<b>wir</b> waschen <b>uns</b>
2. Person	<b>du</b> wäschst <b>dich</b>	<b>ihr</b> wascht <b>euch</b>
3. Person	<b>er, sie, es</b> wäscht <b>sich</b>	<b>sie, Sie</b> waschen <b>sich</b>

1. Местоимение **sich** в 1 и 2 л. ед. ч. может стоять в винительном и дательном падежах:

Ich wasche **mich**. — *Я умываюсь. (mich — винительный падеж)*

Ich wasche **mir** das Gesicht. — *Я мою себе лицо. (mir — дательный падеж)*. В дательном падеже вместо возвратного местоимения употребляется соответственно дательный падеж личного местоимения.

### **Притяжательные местоимения**

Притяжательные местоимения изменяются по числам, родам и падежам. В единственном числе они имеют окончания неопределённого артикля, а во множественном числе — определённого.

Каждому личному местоимению соответствует своё определённое притяжательное местоимение.

	Singular		Plural	
	личное	притяжательное	личное	притяжательное
1. Person	ich	mein ( <i>мой</i> )	wir	unser ( <i>наш</i> )
2. Person	du	dein ( <i>твой</i> )	ihr	euer ( <i>ваш</i> )
3. Person	er	sein ( <i>его</i> )	sie	ihr ( <i>их</i> )
	sie	ihr ( <i>её</i> )	Sie	Ihr ( <i>Ваш</i> )
	es	sein ( <i>его</i> )		

При употреблении притяжательных местоимений в 3 лице единственного числа важно помнить род существительного, принадлежность к которому показывает притяжательное местоимение:

**Die Stadt** ist sehr schön. **Ihre** Straßen sind sauber und grün. — *Город очень красив. Его улицы зелёные и чистые.*

**Der Kölner Dom** ist das Wahrzeichen der gotischen Baukunst. **Seine** Fenster mit Glasmalerei sind wunderschön. — *Кёльнский собор — символ готической архитектуры. Его окна с витражами великолепны.*

В русском языке притяжательное местоимение «свой» показывает принадлежность к подлежащему, каким бы лицом оно ни было выражено. В немецком языке такого местоимения нет. Принадлежность к подлежащему показывает для каждого лица и рода притяжательное местоимение того же лица, рода и числа:

**Ich** gehe in **mein** Zimmer. — **Я** иду в **свою** (мою) комнату.

**Du** gehst in **dein** Zimmer. — **Ты** идёшь в **свою** (твою) комнату

**Er** geht in **sein** Zimmer. — **Он** идёт в **свою** (его) комнату

**Sie** geht in **ihr** Zimmer — **Она** идёт в **свою** (её) комнату

**Es** (das Kind) geht in **sein** Zimmer. — **Он** идёт в **свою** (его) комнату

**Wir** gehen in **unser** Zimmer. — **Мы** идём **свою** (нашу) комнату

**Ihr** geht in **euer** Zimmer. — **Вы** идёте в **свою** (вашу) комнату

**Sie** gehen in **ihr** Zimmer. — **Они** идут в **свою** (их) комнату

**Sie** gehen in **Ihr** Zimmer. — **Вы** идёте в **свою** (Вашу) комнату.

**Склонение притяжательных местоимений**

	Singular (ед. ч)			Plural (мн.ч.)
	Maskulinum (м. р.)	Femininum (ж. р.)	Neutrum (ср. р.)	
Nom.	mein, unser	meine, unsere	mein, unser	meine, eure
Gen.	meines, unseres	meiner, unserer	meines, unseres	meiner, eurer
Dat.	meinem, unserem	meiner, unserer	meinem, unserem	meinen, euren
Akk.	meinen, unseren	meine, unsere	mein, unser	meine, eure

**Указательные местоимения**

Указательные местоимения **dieser** (*этот*), **diese** (*эта*), **dieses** (*это*), **jener** (*тот*), **jene** (*та*), **jenes** (*то*), **solcher** (*такой*), **solche** (*такая*), **solches** (*такое*) употребляются обычно вместе с существительным, но иногда могут стоять в предложении и без него:

Welche von **diesen** drei Jungen lernen in deiner Klasse? — *Кто из этих трёх мальчиков учится в твоём классе?*

Ich kenne **diesen** nicht. — *Я этого не знаю.*

**Склонение местоимений dieser, diese, dieses**

Указательные местоимения **der, die, das** обычно употребляются вместо существительного, они отличаются от артикля тем, что находятся под ударением. На русский язык они переводятся словами «*тот*», «*этот*»:

**Das** Thema gefiel uns allen. — *Эта тема всем нам понравилась.*

Местоимение **solcher** может употребляться с неопределённым артиклем. Если неопределённый артикль стоит перед словом **solcher**, то последний склоняется как прилагательное. Если неопределённый артикль стоит после слова **solcher**, то **solch** не изменяется:

**In solchem (solch einem)** Kaufhaus kann man schöne Kindersachen kaufen. — *В таком магазине можно купить красивые детские вещи.*

**Склонение указательных местоимений**

	Singular (ед. ч)			Plural (мн. ч)
	Maskulinum (м. р.)	Femininum (ж.р.)	Neutrum (ср. р)	
Nom.	dieser, der	diese, die	dieses, das	diese, die
Gen.	dieses, dessen	dieser, deren	dieses, dessen	dieser, derer (deren)
Dat.	diesem, dem	dieser, der	diesem, dem	diesen, denen
Akk.	diesen, den	diese, die	dieses, das	diese, die

Указательные местоимения **derselbe** и **derjenige** состоят из двух частей, склоняющихся по-разному, но пишущихся слитно. Первая их часть склоняется как определённый артикль, вторая часть — как прилагательное слабого склонения:

	Singular (ед. ч)			Plural (мн. ч)
	Maskulinum (м. р.)	Femininum (ж.р.)	Neutrum (ср. р)	
Nom.	<b>derselbe, derjenige</b>	<b>dieselbe, diejenige</b>	<b>dasselbe, dasjenige</b>	<b>dieselben, diejenigen</b>
Gen.	<b>desselben, desjenigen</b>	<b>derselben, derjenigen</b>	<b>desselben, desjenigen</b>	<b>derselben, derjenigen</b>
Dat.	<b>demselben, desjenigen</b>	<b>derselben, derjenigen</b>	<b>demselben, demjenigen</b>	<b>denselben, denjenigen</b>
Akk.	<b>denselben, denjenigen</b>	<b>dieselbe, diejenige</b>	<b>dasselbe, dasjenige</b>	<b>dieselben, diejenigen</b>

Эти местоимения указывают на следующее за ними придаточное предложение, начинающееся с относительного местоимения **welcher (welche, welches)** или **der (die, das)**:

Diejenigen, die in der Stunde aufmerksam sind, machen ihre Aufgaben besser und schneller. — *Те, кто на уроке внимательны, выполняют задания лучше и быстрее.*

Местоимения **derselbe** и **derjenige** чаще всего заменяют местоимением **wer**, которое выполняет ту же функцию в предложении.

Местоимение **selbst** и **selber** не склоняется и всегда стоит после слова, на которое оно указывает:

Die Kinder **selbst** haben die Aula mit Luftballons geschmückt. — *Ученики сами украсили актовый зал воздушными шарами.*

### Вопросительные местоимения

Вопросительные местоимения **wer? was?** склоняются:

Nom.	wer? — кто?	was? — что?
Gen.	wessen? — чей? кого?	wessen? — чей? чего?
Dat.	wem? — кому?	wem? — чему?
Akk.	wen? — кого?	was? — что?

Местоимение **wer?** употребляется в вопросах, относящихся к людям:

Wer spielt im Hof? — Mein Bruder. (*Кто играет во дворе? — Мой брат.*)

Местоимение **was?** употребляется в вопросах, относящихся к животным и неодушевлённым предметам: Was hängt an der Wand? — Ein Bild. (*Что висит на стене? — Картинка*).

Эти местоимения не имеют множественного числа.

Вопросительные местоимения **welcher? welche? welches?** склоняются как определённый артикль:

	единственное число			множественное число
	Maskulinum	Femininum	Neutrum	
Nom.	welcher	welche	welches	welche
Gen.	welches	welcher	welches	welcher
Dat.	welchem	welcher	welchem	welchen
Akk.	welchen	welche	welches	welche

В вопросительном местоимении was für ein? склоняется только слово ein (по типу неопределённого артикля). Во множественном числе ein исчезает, и местоимение получает форму was für?

**Welche** Zeitschrift kaufst du? (diese oder jene). **Welche** означает здесь «который из многих».

**Was für eine** Zeitschrift willst du kaufen? (Modezeitschrift, Kinderzeitschrift, ...). Здесь вопрос **was für eine** означает «какого рода журнал, какой именно».

### **Относительные местоимения**

К относительным местоимениям относятся местоимения **der, welcher** (*который*), **die, welche** (*которая*), **das, welches** (*которое*), **wer** и **was**. Они связывают главное предложение с придаточным определительным и изменяются по падежам:

Nom.	der, welcher	die, welche	das, welches	die, welche
Gen.	dessen, welches	deren, welcher	dessen, welches	deren, welcher
	единственное число			множественное число
	Maskulinum	Femininum	Neutrum	
Dat.	dem, welchem	der, welcher	dem, welchem	denen, welchen
Akk.	den, welchen	die, welche	das, welches	die, welche

Местоимение **welcher, welche, welches** устарели и вытесняются местоимениями **der, die, das**.

Das neue Kleid, **das** sie gestern gekauft hat, ist sehr teuer. — *Новое платье, которое она вчера купила, очень дорогое.*

**Неопределённые местоимения**

К неопределённым местоимениям относятся **man, jemand, jeder, alle, einige, viele, etwas, einer**.

Местоимение **man** не склоняется, оно выполняет функцию подлежащего в неопределённо-личных предложениях.

In der Stadt baut man jetzt viele Hochhäuser. — *В городе сейчас строят много многоэтажных домов.*

Местоимения **jemand, jeder** склоняются:

	единственное число		
	Maskulinum	Femininum	Neutrum
Nom.	jeder	jede	jedes
Gen.	jedes	jeder	jedes
Dat.	jedem	jeder	jedem
Akk.	jeden	jede	jedes

**Jeden** Morgen mache ich Morgengymnastik. — *Каждое утро я делаю утреннюю зарядку.*

Иногда местоимения **jemand** и **etwas** усиливают словом **irgend**, например, **irgend jemand** или **irgendetwas**.

Местоимения **alle, einige, viele** употребляются только во множественном числе и склоняются как определённый артикль:

Nom.	alle	einige	viele
Gen.	aller	einiger	vieler
Dat.	allen	einigen	vielen
Akk.	alle	einige	viele

Ich habe im Test **einige** Fehler gemacht. — *Я сделал в тесте несколько ошибок.*

Местоимение **etwas** не склоняется. Ich will **etwas** Interessantes über meine Reise erzählen- — *Я хочу рассказать кое-что интересное о моей поездке.*

Местоимения **einer (eine, eines)** склоняются как определённый артикль. Эти местоимения часто употребляют в словосочетании **einer + существительное в род. пад. мн. числа** или **einer + von + существительное в дат. падеже мн. числа**:

Wir haben heute **ein der schönsten Gemälden** dieser deutschen Maler gesehen. — *Мы видели сегодня одну из самых красивых картин этого немецкого художника.*

Wir besprechen **eine von den interessantesten Fernsehsendungen**. — Мы обсуждаем **одну из самых интересных телепередач**.

### Отрицательные местоимения

К ним относятся **kein, niemand** (*никто*), **nichts** (*ничто*), **niemals** (*никогда*), **nirgendwo** (*нигде*).

Отрицательные местоимения **niemand** (*никто*), **nichts** (*ничто*) не изменяются.

Отрицательное местоимение **kein** имеет три рода, два числа и склоняется в единственном числе, как неопределённый артикль, а во множественном — как определённый.

	единственное число			Plural
	<i>Maskulinum</i>	<i>Femininum</i>	<i>Neutrum</i>	
Nom.	kein	keine	kein	keine
Gen.	keines	keiner	keines	keiner
Dat.	keinem	keiner	keinem	keinen
Akk.	keinen	keine	kein	keine

Оно может употребляться как отрицание существительного, которое в утвердительном предложении употребляют с неопределённым артиклем:

Hast du **ein Auto**? — Nein, ich habe **kein Auto**. (*У тебя есть машина? — Нет, у меня нет машины*).

Hast du **Geschwister**? — Nein, ich habe **keine Geschwister**. (*У тебя есть братья и сёстры? — Нет, у меня нет братьев и сестёр*).

### Безличное местоимение es

Безличное местоимение **es** употребляется в качестве:

Подлежащего в безличных предложениях	Es ist kalt. — <i>Холодно</i> . Es regnet. — <i>Идёт дождь</i> .
Подлежащего в некоторых устойчивых выражениях	Es gibt hier einen kleinen Fluss. — <i>Здесь есть маленькая речка</i> . Wie geht es dir? — <i>Как у тебя дела?</i>
Подлежащего с безличным пассивом	Es wird hier viel gearbeitet. — <i>Здесь много работают</i> .

Местоимение **es** может быть:

Личным местоимением 3 л. ед ч. ср. рода	<b>Das Kind</b> freut sich sehr. <b>Es</b> hat ein schönes Geschenk zum Geburtstag bekommen. — <i>Ребёнок очень рад. Он получил на день рождения прекрасный подарок.</i>
Указательным местоимением, синонимом указательного местоимения <b>das</b>	<b>Es</b> ist unsere neue Schülerin. — <i>Это наша новая ученица.</i>
Частицей	<b>Es</b> freut mich, dass ich dich hier sehe. — <i>Рад тебя видеть здесь.</i>
Вводным словом	<b>Es</b> lebte einmal ein König. — <i>Жил-был король.</i>

## ИМЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ. DAS ADJEKTIV

К прилагательным относятся слова, обозначающие свойства предметов, действий и явлений и отвечают на вопрос: «Какой?» Немецкие прилагательные делятся на две группы: качественные и относительные.

Немецкие прилагательные изменяются по родам, падежам, числам, имеют степени сравнения.

относительные	качественные
выражают отношение предмета к материи, материалу и его происхождение: <i>ein goldener Ring, eine amerikanische Stadt, ein grammatischer Test</i>	определяют разные качества и количества материалов, материи и других характеристик существительных: <i>ein schwarzer Hund, eine gute Idee, ein schönes Mädchen, kalter Saft</i>

### Степени сравнения прилагательных

Качественные прилагательные имеют три степени сравнения: положительную (der Positiv), сравнительную (der Komparativ) и превосходную (der Superlativ).

**Сравнительная степень** указывает на различие, большую степень выраженности какого-либо признака. После формы сравнительной степени, если за ней следует сравнение, употребляется союз **als**: Im November ist es **kälter als** im September. — *В ноябре холоднее, чем в сентябре.* (В немецком языке запятая перед этим союзом не ставится!)

Форма сравнительной степени прилагательного наряду с **-er** получает окончание:



der **stärkere** Regen — *более сильный дождь*, eine **leichtere** Aufgabe — *более лёгкое задание*

**Превосходная** степень называет высшую степень выраженности признака по отношению ко всем явлениям данного класса: Das Wetter im Januar ist **am kältesten**. — *Погода в январе самая холодная.*

В большинстве случаев бывает необходимо ограничить значение превосходной степени указанием на время или место:

Der Berg Everest ist **der höchste Berg der Erde**. — *Гора Эверест — самая высокая гора Земли.*

В качестве ограничителя может выступать местоимение **einer**, указывающее на одно лицо или один предмет из группы лиц или предметов.

После **einer, eine, eines** употребляется родительный падеж множественного числа: Der Rhein ist **einer der größten Flüsse** Europas. — *Рейн — одна из самых больших рек Европы.*

#### Схема образования степеней сравнения прилагательных

положительная (der Positiv)
<b>kalt</b>
сравнительная степень (der Komparativ)
<p>klein + <b>er</b> → kleiner            interessant + <b>er</b> → interessanter  <b>гласные а, о, u</b> → <b>ä, ö, ü</b>            kalt + <b>er</b> → kälter            groß + <b>er</b> → größer            kurz + <b>er</b> → kürzer</p> <p>1. Все двусложные и многосложные прилагательные в сравнительной степени умлаут не принимают:            modern + <b>er</b> → moderner</p> <p>2. Сравнительную степень без умлаута образуют односложные прилагательные <b>zart, falsch, schlank, rasch, klar, stumpf, stolz, froh</b> и прилагательные, имеющие в корне дифтонг <b>au</b>:            zart → zarter, schlau → schlauer</p> <p>3. У прилагательных на <b>-er, -el, -en</b> при образовании степеней сравнения часто выпадает <b>-e</b>:            edel → edler            bitter → bitterer            vollkommen → vollkommner</p> <p>При сравнении употребляется союз <b>als</b> (<i>чем</i>).            Прилагательное в сравнительной степени может быть в предложении            а) определением,            б) обстоятельством,            в) именной частью сказуемого:</p>

Dieser Fluss ist **kleiner** als jener. — *Эта река меньше, чем та.* (именная часть сказуемого)

Paul läuft **schneller** als Peter. — *Пауль бежит быстрее, чем Петер.* (обстоятельство образа действия)

Sie hat eine **größere** Wohnung als ihre Eltern. — *У неё квартира больше, чем у родителей.* (определение)

Если прилагательное в сравнительной степени употребляется как определение, то при нём чаще всего ставится неопределённый артикль:

Emil hat **ein schöneres** Auto als sein Bruder. — *У Эмиля более красивый автомобиль, чем у его брата.*

**превосходная степень (der Superlativ)**

**неизменяемая форма**

(употребляется только как именная часть сказуемого или становится наречием)

klein + **sten** → **am kleinsten**

interessant + **sten** → **am interessantesten**

**изменяемая форма**

(употребляется с определённым артиклем)

klein + **ste** → **der (die, das) kleinste**

interessant + **ste** → **der (die, das) interessanteste**

Прилагательное в превосходной степени степени может быть в предложении

а) определением,

б) именной частью сказуемого

в) обстоятельством,

**Der kleinste** Junge in der Klasse war Paul. — *Самым маленьким учеником в классе был Пауль.* (определение)

Dieser Film war **der interessanteste Film des Jahres.** — *Этот фильм был самым интересным фильмом года.* (именная часть сказуемого)

Dieser Film ist **am interessantesten.** — *Этот фильм интереснее всех.* (обстоятельство)

**Исключения:**

положительная степень	сравнительная степень	превосходная степень
gut ( <i>хороший</i> )	besser	am besten (der beste)
groß ( <i>большой</i> )	größer	am größten (der größte)
hoch ( <i>высокий</i> )	höher	am höchsten (der höchste)
nah ( <i>близкий</i> )	näher	am nächsten (der nächste)
viele ( <i>многие</i> )	mehr	am meisten (die meisten)

**Склонение имён прилагательных**

В немецком языке существует три типа склонения прилагательных: **слабое, сильное и смешанное**. Тип склонения прилагательного зависит от того, стоит ли перед прилагательным артикль, местоимение или числительное, или прилагательное является единственным словом, показывающим род, число и падеж существительного.

**Слабое склонение прилагательных**

Прилагательное склоняется по этому типу, если перед ним стоит

- определённый артикль **der, die, das**; мн. ч. **die**
- местоимения **dieser (diese, dieses)**; мн. ч. **diese**
- местоимения **jeder (jede, jedes)**; мн. ч. **alle**
- местоимения **jener, jene, jenes**; мн. ч. **jene**
- местоимения **derselbe (dieselbe, dasselbe)**; мн. ч. **dieselben**
- местоимения **derjenige (diejenige, dasjenige)**; мн. ч. **diejenigen**
- местоимения **solcher (solche, solches)**; мн. ч. **solche**
- местоимения **welcher (welche, welches)**; мн. ч. **welche**
- местоимения **mancher (manche, manches)**; мн. ч. **manche**
- во мн. ч. **beide, sämtliche**

падеж	единственное число			множественное число
	мужской род	женский род	средний род	
Nom.	<b>der -e</b> <i>der große Baum</i>	<b>die -e</b> <i>die gute Note</i>	<b>das -e</b> <i>das kleine Kind</i>	<b>die -en</b> <i>die neuen Häuser</i>
Gen.	<b>des -en</b> <i>des großen Baumes</i>	<b>der -en</b> <i>der guten Note</i>	<b>des -en</b> <i>des kleinen Kindes</i>	<b>der -en</b> <i>der neuen Häuser</i>
Dat.	<b>dem -en</b> <i>dem großen Baum</i>	<b>der -en</b> <i>der guten Note</i>	<b>dem -en</b> <i>dem kleinen Kind</i>	<b>den -en</b> <i>den neuen Häusern</i>
Akk.	<b>den -en</b> <i>den großen Baum</i>	<b>die -e</b> <i>die gute Note</i>	<b>das -e</b> <i>das kleine Kind</i>	<b>die -en</b> <i>die neuen Häuser</i>

Прилагательные, склоняющиеся по слабому типу, принимают следующие окончания:

**-e**

- 1) в именительном падеже единственного числа всех трёх родов;
- 2) в винительном падеже единственного числа женского и среднего рода;

**-en** во всех остальных падежах единственного числа и во всех падежах множественного числа.

**Сильное склонение прилагательных**

Прилагательное склоняется по этому типу, если перед ним нет артикля и местоимения

есть количественные и неопределённые числительные **einige, wenige, viele, mehrere, verschiedene, folgende, andere**

падеж	единственное число			множественное число
	мужской род	женский род	средний род	
Nom.	<b>-er</b> <i>großer Baum</i>	<b>-e</b> <i>gute Note</i>	<b>-es</b> <i>kleines Kind</i>	<b>-e</b> <i>viele moderne Häuser</i>
Gen.	<b>-en</b> <i>großen Baum</i>	<b>-er</b> <i>guter Note</i>	<b>-en</b> <i>kleinen Kindes</i>	<b>-er</b> <i>vieler moderner Häuser</i>
Dat.	<b>-em</b> <i>großem Baum</i>	<b>-er</b> <i>guter Note</i>	<b>-em</b> <i>kleinem Kind</i>	<b>-en</b> <i>vielen modernen Häusern</i>
Akk.	<b>-en</b> <i>großen Baum</i>	<b>-e</b> <i>gute Note</i>	<b>-e</b> <i>kleines Kind</i>	<b>-e</b> <i>viele moderne Häuser</i>

Прилагательные, склоняющиеся по сильному типу, принимают окончания определённого артикля во всех падежах единственного и множественного числа, кроме родительного падежа единственного числа мужского и среднего рода. Здесь они имеют окончание — **en**.

### Смешанное склонение прилагательных

По этому типу склоняются прилагательные единственного числа, если перед ними стоят:

- неопределённый артикль **ein (eine)**
- местоимения **kein (keine)**
- притяжательные местоимения **mein (meine), dein (deine), sein (seine), ihr (ihre), unser (unsere), euer (eure)**.

падеж	единственное число			множественное число
	мужской род	женский род	средний род	
Nom.	<b>-er</b> <i>ein großer Baum</i>	<b>-e</b> <i>keine gute Note</i>	<b>-es</b> <i>mein kleines Kind</i>	<b>-en</b> <i>unsere modernen Häuser</i>
Gen.	<b>en -en</b> <i>eines großen Baum</i>	<b>-en</b> <i>keiner guten Note</i>	<b>-en</b> <i>meines kleinen Kindes</i>	<b>-en</b> <i>unserer modernen Häuser</i>
Dat.	<b>- -en</b> <i>einem großem Baum</i>	<b>-en</b> <i>keiner guten Note</i>	<b>-en</b> <i>meinem kleinem Kind</i>	<b>-en</b> <i>unsere modernen Häusern</i>
Akk.	<b>-en</b> <i>einen großen Baum</i>	<b>-e</b> <i>keine gute Note</i>	<b>-es</b> <i>mein kleines Kind</i>	<b>-en</b> <i>unsere modernen Häuser</i>

Неопределённый артикль и притяжательное местоимение склоняются как обычно.

Прилагательные, склоняющиеся по данному типу, имеют окончания определённого артикля:

- 1) мужского рода в именительном падеже **-er**;
- 2) среднего рода в именительном и винительном падеже **-es**;
- 3) женского рода в именительном и винительном падеже **-e**;
- 4) во всех остальных падежах единственного числа и во всех падежах множественного числа прилагательные имеют окончания **-en**.

### **Слова, склоняющиеся, как прилагательные**

Как прилагательные склоняются:

- 1) порядковые числительные — Er hat seinen Geburtstag **am vierten** Dezember. — У него день рождения **четвёртого** декабря.
- 2) причастия, употреблённые как определения — Die Kinder fanden ihre Weihnachtsgeschenke **unter dem geschmückten** Tannenbaum. — Дети нашли рождественские подарки **под украшенной** ёлкой.
- 3) прилагательные и причастия, употреблённые как существительные — Der Arzt verschrieb **dem Kranken** eine Arznei. — Врач прописал **больному** лекарство. Dieter verbrachte seine Ferien **bei den Bekannten** an der Ostsee. — Dieter провёл свои каникулы **у знакомых** на Балтийском море.

### **Управление прилагательных**

Прилагательные могут управлять любым косвенным падежом и предложной группой.

### **Падежное управление прилагательных**

родительный падеж	дательный падеж	винительный падеж
<b>sicher</b> (уверен) Er war seinem Erfolg sicher. — Он уверен в своём успех.	<b>ähnlich</b> (похожий) Alex ist seinem Vater ähnlich. — Алекс похож на своего отца.	обычно для обозначения меры <b>alt</b> (возраст) Der Junge ist 7 Jahre alt. — Мальчику 7 лет.
<b>würdig</b> (достойный) Der große Erfinder was dieser Auszeichnung würdig. — Великий изобретатель достоин этой награды.	<b>gleich</b> (похожий, одинаковый) Diese Teile sind einander gleich. — Эти части одинаковы между собой.	<b>breit</b> (ширина) Diese Straße ist 10 m breit. — Эта улица шириной 10 метров.

<p><b>wert</b> (<i>ценный, достойный</i>)                  Das Referat dieses Studenten ist des Lobes wert. — <i>Реферат этого студента достоин похвалы.</i>  <b>gewachsen</b> (<i>умеющий справиться с ч.-л.</i>)                  Ein Mensch von starkem Willen ist jeder Aufgabe gewachsen. — <i>Человек с сильной волей может справиться с любой задачей.</i></p>	<p><b>hoch</b> (<i>высота</i>)                  Der Turm ist 125 m hoch. — <i>Башня высотой 125 метров.</i></p>
	<p><b>wert</b> (<i>стоимость</i>)                  Das Bild ist 40 000 Euro wert. — <i>Картина стоит 40 000 евро.</i></p>
	<p><b>dick</b> (<i>толщина</i>)                  Das Brett ist 20 mm dick. — <i>Доска толщиной 20 мм.</i></p>
	<p><b>lang</b> (<i>длина</i>)                  Das Sofa ist 2 m lang. — <i>Софа длиной 2 м.</i></p>
	<p><b>schwer</b> (<i>вес</i>)                  Das Paket ist ein Kilo schwer. — <i>Посылка весит 1 кг.</i></p>
	<p><b>tief</b> (<i>глубина</i>)                  Dieser See ist 10 m tief. — <i>Это озеро глубиной 10 м.</i></p>

**Предложное управление прилагательных**

предлог	прилагательное
<b>an + Dat.</b>	<b>arm</b> ( <i>бедный</i> ) Diese Gegend ist arm an Wäldern. — <i>Эта местность бедна лесами.</i>
<b>an + Dat.</b>	<b>reich</b> ( <i>богатый</i> ) Russland ist reich an Flüssen und Seen. — <i>Россия богата реками и озёрами.</i>
<b>mit + Dat.</b>	<b>zufrieden</b> ( <i>доволен</i> ) Er war mit seiner Arbeit zufrieden. — <i>Он доволен своей работой.</i>
<b>von + Dat.</b>	<b>frei</b> ( <i>свободный</i> ) Er ist frei von der Arbeit im Büro am Montag. — <i>Он свободен от работы в бюро в понедельник.</i> <b>satt</b> ( <i>сытый, также перен. значение</i> ) Sie ist schon satt von seinen Versprechen. — <i>Она уже сыта его обещаниями.</i> <b>voll</b> ( <i>полный</i> ) Der Garten war voll von Äpfeln und Birnen. — <i>В саду полно яблок и груш.</i> <b>müde</b> ( <i>усталый</i> ) Sie war müde von ihrem Studium. — <i>Она устала от своей учебы.</i>

<b>auf + Akk.</b>	<b>stolz</b> (гордый) Die Mutter war stolz auf seinen Sohn. — <i>Мать гордилась своим сыном.</i>
<b>über + Akk.</b>	<b>froh</b> (радостный) <b>Er war über diese Nachricht froh.</b> — <i>Он был рад этой новости.</i> <b>traurig</b> (печальный) Die Mutter war traurig über den Mißerfolg ihrer Tochter. — <i>Мать расстроилась из-за неудачи дочери.</i> <b>ärgerlich</b> (сердитый) Der Lehrer ist über Alberts schlechte Antwort ärgerlich. — <i>Учитель сердится из-за плохого ответа Альберта.</i>

### Образование имён прилагательных

#### Суффиксы прилагательных

Суффикс	Примеры
<b>-lich</b>	<b>1) от основ глаголов</b> lachen ( <i>смеяться</i> ) → lächerlich ( <i>смешной</i> ) <b>2) от основ существительных</b> (означает свойство, характерное для данного существительного) der Mann ( <i>мужчина</i> ) → männlich ( <i>мужской, мужественный</i> )
<b>-lich</b>	<b>3) от других прилагательных</b> (со значением ослабленного качества) krank ( <i>больной</i> ) → kränklich ( <i>болезненный</i> ) <b>корневой гласный прилагательного приобретает умлаут!</b>
<b>-ig</b>	<b>от существительных</b> der Mut ( <i>мужество</i> ) → mutig ( <i>мужественный</i> )
<b>-bar</b>	<b>1) от основ глаголов</b> (означает возможность совершения действия, имеет пассивное значение, т. е. определяемое слово называет предмет, могущий быть подвергнутым данному действию) essen ( <i>есть</i> ) → essbar ( <i>съедобный</i> ) <b>2) от основ существительных</b> die Frucht ( <i>плод</i> ) → fruchtbar ( <i>плодотворный</i> )
<b>-haft</b>	<b>от основ существительных</b> der Fehler ( <i>ошибка</i> ) → fehlerhaft ( <i>ошибочный</i> )
<b>-isch</b>	<b>от основ существительных</b> der Erfinder ( <i>изобретатель</i> ) → erfinderisch ( <i>изобретательный</i> ) <b>корневой гласный а, о, и прилагательного приобретает умлаут!</b>
<b>-sam</b>	<b>от основ глаголов, существительных и других прилагательных</b> sparen ( <i>экономить</i> ) → sparsam ( <i>экономный</i> ) die Arbeit ( <i>работа</i> ) → arbeitsam ( <i>трудолюбивый</i> ) gemein ( <i>общий</i> ) → gemeinsam ( <i>совместный</i> )
<b>-en, -ern</b>	<b>от существительных, обозначающих вещества</b> das Gold ( <i>золото</i> ) → golden ( <i>золотой</i> ) das Holz ( <i>дерево</i> ) → hölzern ( <i>деревянный</i> ) <b>корневой гласный а, о, и прилагательного приобретает умлаут!</b>

-er	от имён собственных (названий стран, городов) Berlin ( <i>Берлин</i> ) → <i>Berliner</i> ( <i>берлинский</i> ) die Schweiz ( <i>Швейцария</i> ) → <i>Schweizer</i> ( <i>швейцарский</i> )
-los	от основ существительных (означает отсутствие признака, соответствует русской приставке «без») die Farbe ( <i>цвет</i> ) → <i>farblos</i> ( <i>бесцветный</i> )
-reich	от основ существительных и глаголов (означает наличие признака в значительной степени) das Wasser ( <i>вода</i> ) → <i>wasserreich</i> ( <i>многоводный</i> ) lehren ( <i>учить</i> ) → <i>lehrreich</i> ( <i>поучительный</i> )
-voll	от основ существительных (означает наличие признака в значительной степени) der Eindruck ( <i>впечатление</i> ) → <i>eindrucksvoll</i> ( <i>впечатляющий, оказывающий большое впечатление</i> )

### Основные приставки прилагательных

Приставки	Примеры
un-	от прилагательных (соответствует русской приставке «не») zufrieden ( <i>довольный</i> ) → <i>unzufrieden</i> ( <i>недовольный</i> )
ur-	от прилагательного (указывает на высокую степень качества) alt ( <i>старый</i> ) → <i>uralt</i> ( <i>очень старый, древний</i> )

### Сложные прилагательные

Сложных прилагательных в немецком языке очень много. В качестве первой части в них обычно используются существительные (*wasserreich* — *полноводный*), прилагательные (*bittersüß* — *кисло-сладкий*), глаголы (*lesekundig* — *грамотный, умеющий читать*). В некоторых случаях вторую часть сложных прилагательных составляют прилагательные, ставшие полусуффиксами, которые сохраняют своё значение в новом прилагательном:

- voll** (*полный*) → *wasservoll* (*полноводный*)
- reich** (*богатый*) → *lehrreich* (*поучительный*)
- leer** (*пустой*) → *luftleer* (*безвоздушный*)
- frei** (*свободный*) → *kostenfrei* (*бесплатный*)
- artig** (*послушный, воспитанный*) → *wellenartig* (*волнообразный*)
- arm** (*бедный*) → *blutarm* (*малокровный*)

### Функции прилагательных в предложении

Функция	Пример
<b>определение</b> Прилагательное склоняется и согласуется в роде, числе и падеже с существительным, к которому оно относится	Unsere <b>schöne</b> Stadt liegt am Ufer der <b>großen</b> Wolga. — <i>Наш красивый город расположен на берегу великой Волги.</i>



<b>именная часть сказуемого</b> Прилагательное не изменяется.	Im Frühling sind alle Bäume wieder grün. — <i>Весной все деревья снова зелёные.</i>
------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## НАРЕЧИЕ. DAS ADVERB

Наречие — неизменяемая, самостоятельная часть речи. Оно не склоняется и относится к сказуемому. Кроме того, наречие может зависеть от другого наречия или прилагательного, уточняя его значение.

### Классификация наречий по значению

Наречия обычно делятся на 4 группы: наречия времени, образа действия, места, причины и цели.

**Наречия места** (lokale Adverbien) указывают на место протекания действия или состояния, направление движения и отвечают на вопросы **wo?** (*где?*), **wohin?** (*куда?*) **woher?** (*откуда?*).

вопросы		
wo? ( <i>где?</i> )	wohin? ( <i>куда?</i> )	woher? ( <i>откуда?</i> )
hier — <i>здесь</i>	hin — <i>туда</i>	dorthier — <i>откуда</i>
dort — <i>там</i>	her — <i>сюда</i>	davon — <i>откуда</i>
da — <i>здесь, вот</i>	hierher — <i>сюда</i>	von unten — <i>сверху</i>
überall — <i>везде</i>	dorthin — <i>туда</i>	von oben — <i>снизу</i>
irgendwo — <i>где-нибудь</i>	dahin — <i>туда</i>	
nirgends — <i>нигде</i>	hin(her)auf — <i>вверх</i>	
oben — <i>наверху</i>	hin(her)unter — <i>вниз</i>	
unten — <i>внизу</i>	hinab — <i>вниз</i>	
hinter — <i>сзади</i>	vorwärts — <i>вперёд</i>	
vorn — <i>впереди</i>	rückwärts — <i>назад</i>	
(dr)ußen — <i>снаружи</i>	zurück — <i>назад</i>	
(dr)innen — <i>внутри</i>	aufwärts — <i>вверх</i>	
links — <i>слева</i>	abwärts — <i>вниз</i>	
rechts — <i>справа</i>	fort — <i>прочь</i>	
mitten — <i>посередине</i>	weg — <i>прочь</i>	

**Наречия времени** (temporale Adverbien) указывают на время и характер протекания действия или состояния во времени и отвечают на вопросы **wann?** (*когда?*), **wie lange?** (*как долго?*), **wie oft?** (*как часто?*).

wann? (когда?)	<b>настоящее время</b>	<p>heute — <i>сегодня</i>                  jetzt — <i>теперь, сейчас</i>                  nun — <i>теперь, сейчас</i>                  gerade — <i>только что</i>                  sofort — <i>сейчас, немедленно</i>                  gegenwärtig — <i>в настоящее время</i>                  heutzutage — <i>в наши дни, сегодня</i>                  augenblicklich — <i>немедленно, сразу</i></p>
	<b>прошедшее время</b>	<p>gestern — <i>вчера</i>                  inzwischen — <i>тем временем</i>                  unterdessen — <i>между тем</i>                  vorgestern — <i>позавчера</i>                  bereits — <i>уже</i>                  unterdessen — <i>между тем</i>                  eben — <i>как раз</i>                  soeben — <i>только что</i>                  vorhin — <i>только что</i>                  früher — <i>раньше</i>                  neulich — <i>недавно</i>                  kürzlich — <i>недавно</i>                  einst — <i>однажды</i>                  einmal — <i>однажды</i>                  jemals — <i>тогда</i>                  seither — <i>с тех пор</i>                  vorher — <i>раньше</i>                  damals — <i>тогда</i>                  anfangs — <i>сначала</i></p>
	<b>будущее время</b>	<p>morgen — <i>завтра</i>                  übermorgen — <i>послезавтра</i>                  bald — <i>скоро</i>                  künftig — <i>в будущем, впредь</i>                  nachher — <i>после этого</i>                  danach — <i>потом</i>                  später — <i>позднее</i></p>
	<b>безотносительно к конкретному времени</b>	<p>zuerst — <i>сначала</i>                  zuletzt — <i>в последний раз, наконец</i>                  endlich — <i>наконец</i>                  morgens — <i>по утрам</i>                  abends — <i>по вечерам</i>                  nachts — <i>по ночам</i>                  vormittags — <i>до обеда</i>                  nachmittags — <i>после обеда</i></p>

<p><b>wie lange?</b> (как долго?)</p>	<p>lange — <i>долго</i> tagelang — <i>целыми днями</i> stundenlang — <i>часами</i> jahrelang — <i>годами</i> seit gestern — <i>со вчерашнего дня</i> bis morgen — <i>до завтра</i></p>
<p><b>wie oft? (как часто?)</b></p>	<p>oft — <i>часто</i> stündlich — <i>каждый час</i> täglich — <i>ежедневно</i> jährlich — <i>ежегодно</i> selten — <i>редко</i> immer — <i>всегда</i> stets — <i>постоянно</i> nie — <i>никогда</i> niemals — <i>никогда</i> wieder — <i>снова</i> oftmals — <i>часто</i> häufig — <i>часто</i> mehrmals — <i>много раз</i> ewig — <i>вечно</i></p>

**Наречия образа действия** (modale Adverbien) указывают на характер, особенности протекания действия или состояния и отвечают на вопросы: **wie?** (как?) **auf welche Art?** (каким образом?) **Mit welcher Intensität?** (с какой интенсивностью?)

<p><b>виды наречий</b></p>	<p><b>Примеры</b></p>
<p>прилагательные в роли наречий образа действия</p>	<p>не склоняются, но имеют степени сравнения: Er fragte mich <b>streng</b>. — <i>Он спрашивал меня строго.</i> Es geht mir <b>schlechter und schlechter</b>. — <i>Дела идут у меня всё хуже и хуже.</i></p>
<p>усиливают значение другого наречия</p>	<p>sehr — <i>очень</i> besonders — <i>особенно</i> außerordentlich — <i>чрезвычайно</i> ungewöhnlich — <i>необычно</i></p>
<p>ослабляют значение другого наречия</p>	<p>fast — <i>почти</i>, kaum — <i>едва</i>, ganz — <i>целиком</i>, вполне beinahe — <i>почти</i>, recht — <i>весьма</i>, довольно, ziemlich — <i>довольно</i></p>
<p>ставят значение другого наречия под сомнение</p>	<p>wohl — <i>пожалуй</i>, vielleicht — <i>вероятно</i>, vermutlich — <i>предположительно</i>, wahrscheinlich — <i>возможно</i></p>

подтверждают значение другого наречия	sicher — <i>наверняка, конечно, разумеется</i> , bestimmt — <i>определённо, непременно</i> , allerdings — <i>правда, конечно, разумеется</i> , natürlich — <i>конечно</i> , gewiss — <i>конечно</i> , tatsächlich — <i>на самом деле</i> , unbedingt — <i>непреренно, безусловно</i>
отрицают значение другого наречия	gar nicht — <i>совсем не</i> , überhaupt nicht — <i>совсем не</i> , keineswegs — <i>отнюдь не, ничуть не, никоим образом</i> , keinesfalls — <i>ни в коем случае</i> , vergebens — <i>напрасно</i> , umsonst — <i>напрасно</i>
образованы от сравнительной степени при помощи — <b>weise</b>	normalerweise — <i>обычно</i> dummerweise — <i>по глупости</i> glücklicherweise — <i>к счастью</i>
образованы при помощи — <b>halber</b> и указывают на причину	umständehalber — <i>по обстоятельствам (в результате сложившихся обстоятельств)</i> vorsichtshalber — <i>из-за осторожности</i>
образованы при помощи — <b>falls</b> и указывают на условие	schlimmstenfalls — <i>в худшем случае</i> bestenfalls — <i>в лучшем случае</i>

**Наречия причины и цели** (kausale Adverbien) обозначают причину или цель действия, или причину состояния, качества, они отвечают на вопросы: **warum?** (почему?), **aus welchem Grunde?** (по какой причине?), **wozu?** (зачем?), **zu welchem Zweck?** (для чего?)

виды наречий	примеры
наречия причины <b>warum? aus welchem Grunde?</b>	darum — <i>поэтому, потому</i> deswegen — <i>поэтому, потому</i> deshalb — <i>поэтому, потому</i> meinetwegen — <i>ради меня, из-за меня</i> deinetwegen — <i>ради тебя, из-за тебя</i> seinetwegen — <i>ради него, из-за него</i>
наречия цели <b>wozu? zu welchem Zweck?</b>	dazu — <i>для этого</i>

### Степени сравнения наречий

Наречия, образованные от неизменяемой формы качественных прилагательных, и некоторые другие имеют три степени сравнения: положительную, сравнительную и превосходную.

положительная (der Positiv)	сравнительная степень (der Komparativ)	превосходная степень (der Superlativ)
schön	<p>schön + er → <b>schöner</b>                      interessant + er →                      interessanter  <b>гласные а, о, u</b> → <b>ä, ö, ü</b>                      oft + er → <b>öfter</b>                      При сравнении                      употребляется союз <b>als</b>                      (<i>чем</i>).                      Наречие в сравнительной                      степени может быть в                      предложении                      обстоятельством:                      Dieser Junge malt <b>schöner</b>                      als seine Schwester. —  <i>Этот мальчик рисует</i>  <i>красивее, чем его сестра.</i></p> <p>При сравнении могут                      употребляться слова <b>noch</b>                      (<i>ещё</i>), <b>viel</b> (<i>намного</i>):                      Dieser Sportler läuft <b>viel</b>  <b>schneller</b> als jener. — <i>Этот</i>  <i>спортсмен бегаем намного</i>  <i>быстрее, чем тот.</i></p>	<p>неизменяемая форма                      schön + sten → <b>am kleinsten</b>                      interessant + sten → <b>am interessantesten</b>                      Dieser Sänger singt die Arie aus der Oper „Die                      Zauberflöte“ <b>am schönsten</b>. — <i>Этот певец</i>  <i>поёт арию из оперы „Волшебная флейта</i>  <i>красивее всех.</i>                      Превосходная степень наречий,                      употребляемая без сравнения для                      выражения сильной степени признака,                      образуется из устойчивых словосочетаний  <b>aufs / in / zu + прилаг. в превосходной</b>  <b>степени:</b>                      Wir empfangen die Gäste aus Deutschland <b>aufs</b>  <b>freundlichste</b>. — <i>Мы встретили гостей из</i>  <i>Германии самым дружеским образом.</i>                      Dieses Geschäft <b>handelte im kleinsten</b>. — Этот                      магазин торговал <i>в розницу.</i>                      Er prüfte seine Übersetzung bis <b>ins kleinste</b>. —  <i>Он проверил свой перевод до мелочей.</i>                      Но: Превосходная степень                      прилагательных, употреблённых в                      функции наречия, может быть образована                      с помощью суффикса — <b>ens:</b>  <b>bestens, schnellstens, meistens.</b></p>

Исключения:

	сравнительная степень	превосходная степень
gut ( <i>хорошо</i> )	besser	am besten
viel ( <i>большой</i> )	mehr	am meisten
hoch ( <i>высоко</i> )	höher	am höchsten
wenig ( <i>близко</i> )	weniger / minder	am wenigsten / am mindesten
bald ( <i>скоро</i> )	eher	am ehersten
gern ( <i>охотно</i> )	lieber	am liebsten

### Местоимённые наречия

Особую группу сложных наречий образуют сочетания вопросительных наречий **wo(r)** и **da(r)** с предлогами, управляющими да-

тельным и винительным падежами, так называемые местоимённые наречия. (*r* добавляется, если предлог начинается с гласного звука: *wo + für* → *wofür*, *wo + auf* → *worauf*)

Местоимённые наречия многозначны. Они имеют значение предлога с вопросительным местоимением **что** или указательными местоимениями **этот, тот**:

предлог	вопросительная форма	утвердительная форма
an	woran	daran
auf	worauf	darauf
bei	wobei	dabei
durch	wodurch	dadurch
gegen	wogegen	dagegen
mit	womit	damit
nach	wonach	danach
über	worüber	darüber
um	worum	darum
unter	worunter	darunter
von	wovon	davon
vor	wovor	davor
zu	wozu	dazu

Местоимённые наречия обычно указывают на целые предложения или инфинитивные группы, иногда на словосочетание существительного с предлогом.

1. Местоимённые наречия нельзя употреблять с одушевлёнными существительными:

**Wofür** interessierst du dich? — Ich interessiere mich **für Computerspiele**. (**dafür**)

*Чем ты интересуешься? — Я интересуюсь компьютерными играми. (этим)*

**Für wen** interessierst du dich? — Ich interessiere mich für diesen Schauspieler. (**für ihn**)

*Кем ты интересуешься? — Я интересуюсь этим актёром. (им)*

2. Вопросительные местоимённые наречия и другие вопросительные наречия, как **wo**, **wohin**, **woher**, **wie** и т. д. могут вводить различные типы придаточных предложений:

Der Tourist fragte den Reiseführer, **wo** sich die bekannte Gemäldegalerie befindet.

— *Турист спросил экскурсовода, где находится знаменитая картинная галерея.*

Der Schüler fragte den Lehrer, **wovon** die Rede in diesem Buch ist.  
— Ученик спросил учителя, о чём идёт речь в этой книге.

### Управление наречий

Наречия могут управлять дательным или винительным падежом с предлогами или без них.

Список наиболее употребительных наречий, управляющих винительным и дательным падежами

наречия, управляющие дательным падежом без предлога	наречия, управляющие винительным падежом с предлогом	наречия, управляющие дательным падежом с предлогом
<b>ähnlich + Dat.</b> — <i>похож</i> Das Kind ist <b>dem</b> Vater ähnlich. — <i>Ребёнок похож на отца.</i>	<b>aufmerksam + auf + Akk.</b> — <i>внимательный</i> Er ist immer aufmerksam auf die Verkehrsregeln. — Он всегда внимателен к правилам уличного движения.	<b>begeistert + von + Dat.</b> — <i>в восторге</i> Sie war <b>von dem neuen Kochrezept</b> begeistert. — <i>Она была в восторге от нового кулинарного рецепта.</i>
<b>beschwerlich — + Dat.</b> — <i>утомительно</i> Lange Reise war <b>dem</b> Kind beschwerlich. — <i>Долгое путешествие было для ребёнка утомительно.</i>	<b>böse + auf + Akk — сердит</b> Er ist <b>auf seinen</b> Bruder böse. — <i>Он сердит на своего брата.</i>	<b>bekannt + mit + Dat.</b> — <i>знаком</i> Er ist schon lange <b>mit seinem Nachbarn</b> bekannt. — <i>Он давно знаком со своим соседом.</i>
<b>bekannt + Dat.</b> — <i>известен</i> Seine Telefonnummer ist <b>mir</b> bekannt. — <i>Номер его телефона мне известен.</i>	<b>stolz + auf + Akk.</b> — <i>гордый</i> Er ist stolz <b>auf seine Eltern.</b> — <i>Он горд(ится) своими родителями.</i>	<b>beliebt + mit + Dat.</b> — <i>любим</i> Der Junge ist <b>mit seinen Schulkameraden</b> beliebt. — <i>Мальчик любим одноклассниками.</i>
<b>böse + Dat.</b> — <i>сердит</i> Er ist <b>seinem</b> Bruder böse. — <i>Он сердит на своего брата.</i>	<b>froh + über / auf + Akk — рад+.</b> Sie war froh <b>über seinen Besuch.</b> — <i>Она была рада его визиту.</i> Sie wird froh <b>auf seinen Besuch</b> sein. — <i>Она будет рада его визиту.</i>	<b>fertig mit + Dat.</b> — <i>готов</i> Die Mutter war um 2 Uhr <b>mit dem Mittagessen</b> fertig. — <i>Мама приготовила обед к 2 часам.</i>

<p><b>fremd</b> — чужой, незнакомый Diese Stadt ist <b>ihm</b> immer fremd geblieben. — <i>Этот город всегда оставался для него чужим.</i></p>	<p><b>glücklich + über + Akk</b> — счастлив Das Kind war glücklich <b>über sein Geschenk</b>. — <i>Ребёнок счастлив из-за подарка.</i></p>	<p><b>überzeugt + von + Dat.</b> — убеждён Der Gelehrte war <b>mit Richtigkeit</b> seiner Theorie überzeugt. — <i>Учёный убеждён в правоте своей теории.</i></p>
<p><b>gewachsen</b> — по плечу (справиться с ч.-л.) Er ist <b>diesem Problem</b> nicht gewachsen. — <i>Эта проблема была ему не по плечу.</i></p>	<p><b>nützlich + für + Akk.</b> — полезен Sport ist <b>nützlich für unsere Gesundheit</b>. — <i>Спорт полезен для нашего здоровья.</i></p>	<p><b>reich + an / arm + an</b> — богат / беден Diese Gegend ist reich / arm <b>an Wäldern</b>. — <i>Эта местность богата / бедна лесами.</i></p>
<p><b>gleichgültig</b> — равнодушный Die Politik ist <b>mir</b> gleichgültig. — <i>Я равнодушен к политике.</i></p>	<p><b>schädlich + für + Akk.</b> — вреден Zu viel Wasser ist <b>für Zimmerpflanzen</b> schädlich. — <i>Слишком много воды вредно для комнатных растений.</i></p>	<p><b>voll + von + Dat.</b> — полон Der Korb ist voll <b>von den reifen Äpfeln</b>. — <i>Корзина полна спелых яблок.</i></p>
<p><b>nahe</b> — близко Wie sind <b>dem Ziel</b> schon nahe. — <i>Мы близки к цели.</i></p>		<p><b>verliebt + in + Dat.</b> — влюблён Paul ist <b>in diesem Mädchen</b> verliebt. — <i>Пауль влюблён в эту девочку.</i></p>
		<p><b>zufrieden + mit + Dat.</b> — доволен Er ist <b>mit seinem Schulleistungen</b> zufrieden. — <i>Он доволен своими успехами в школе.</i></p>

Образование наречий

коренные	производные образованы при помощи суффиксов от существительных, прилагательных и числительных	
so — такж, sehr — чень,	-s	abends — вечером anders — иначе
oft — часто, selten — редко,	-ens	erstens — во-первых höchstens — самое большее
wie — как, wann — когда,	-lings	blindlings — вслепую
wo — где	-wärts	vorwärts — вперёд

Сложные, образованные из разных частей речи

Прилагательное, местоимение, числительное или наречие + существительное в род. пад.:



keinerfalls

(kein + Fall +s) — *ни в коем случае*

folgenderweise

(folgen + der + Weise) — *следующим образом*

derart (der + Art) — *таким образом.*

**Существительное + существительное:**

tropfenweise (Tropfen + Weise) — *по каплям (капельно)*

**Наречие + наречие / наречие + предлог:**

vorgestern (vor + gestern) — *позавчера*

übermorgen (über + morgen) — *послезавтра*

dorthin (dort + hin) — *туда*

daneben (da + neben) — *рядом.*

## ИМЯ ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ. DAS NUMERALE

Числительные — это самостоятельная часть речи, служащая для определения количества или порядка предметов при их счёте.

По значению числительные делятся на:

по значению				неопределённые	по способу образования		
определённые					простые	производные	сложные
количественные	порядковые	дробные	многократные				
fünf — 5 neun — 9 drei — 3	der erste — <i>первый</i> der dritte — <i>третий</i>	ein Drittel — $\frac{1}{3}$ zwei Fünftel — $\frac{2}{5}$	dreifach — <i>тройной</i> , <i>тройкратный</i> viermal — <i>4 раза</i> —	viel — <i>много</i> wenig — <i>мало</i> etwas — <i>немного</i>	eins — 1 drei — 3 sechs — 6	der vierte — <i>четвёртый</i> einige — <i>некоторые</i>	dreizehn — 13 dreiund-vierzig — 43

**Количественные числительные**

**Первые 12** количественных числительных являются коренными словами:

1 — eins	4 — vier	7 — sieben	10 — zehn
2 — zwei	5 — fünf	8 — acht	11 — elf
3 — drei	6 — sechs	9 — neun	12 — zwölf

Кроме них, коренными словами являются следующие числительные:

100 — hundert	1000 — tausend
1.000.000 — eine Million	1.000.000.000 — eine Milliarde

**Числительные от 13 до 19** образуются из соединения названия единиц и числительного *zehn*:

13 — dreizehn	17 — siebzehn
14 — vierzehn	18 — achtzehn
15 — fünfzehn	19 — neunzehn
16 — sechzehn	

**Названия десятков** являются производными словами, они образуются при помощи суффикса **-zig**:

20 — zwanzig	70 — siebzig
40 — vierzig	80 — achtzig
50 — fünfzig	90 — neunzig
60 — sechzig	

1. В числительных *sechzehn* и *sechzig* выпадает *s*, а в числительных *siebzehn* и *siebzig* выпадает **-en**.

2. Числительное 30 образуется при замене **-zig** на **-ßig**: *dreißig*

Сложные количественные числительные от 21 до 99 образуются с союзом *und*, причём название единиц стоит перед названием десятков.

Сложные количественные числительные пишутся слитно:

21 — einundzwanzig	67 — siebenundsechzig
32 — zweiunddreißig	78 — achtundsiebzig
45 — fünfundvierzig	89 — neunundachtzig
56 — sechsundfünfzig	93 — dreiundneunzig

Числительные «миллион» и «миллиард» являются существительными женского рода и изменяются по числам и падежам:

eine Million — zwei Millionen
eine Milliarde — von drei Milliarden

1. Если числительное «один» употребляется в качестве самостоятельного слова, то оно имеет окончание определённого артикля:

Nur **einer** von den dreißig Schülern war abwesend. — *Только один из тридцати учеников отсутствовал.*

2. Числительное «один» может употребляться как неопределённый артикль, в этом случае оно склоняется как неопределённый артикль:

Die Bauern verkauften **einen** Zentner Kartoffel auf dem Markt. — *Крестьяне продали центнер картофеля на рынке.*

3. Если **ein** употребляется с определённым артиклем, то оно склоняется как прилагательное после определённого артикля:

Die Mutter hat 2 Söhne: **der eine** ist elf Jahre alt, der andere — drei. — *У матери два сына: одному одиннадцать лет, другому — три.*

4. **ein Paar** (с большой буквы) обозначает два лица или предмета:

Peter und Greta sind **ein** hübsches **Paar**. — *Петер и Грета — прекрасная пара.*

**ein paar** (с маленькой буквы) обозначает несколько лиц или предметов:

Ich habe für mein Arbeitszimmer **ein paar** Zimmerpflanzen gekauft. — *Я купил для кабинета несколько комнатных растений.*

5. 12 одинаковых предметов или лиц называются **ein Dutzend** (дюжина):

**Ein Dutzend** Bleistifte sind zwölf Bleistifte. — *Дюжина карандашей — это двенадцать карандашей.*

6. Слова **Hunderte** и **Tausende** и т. п. могут употребляться в роли подлежащего или дополнения и склоняются как существительные:

Zum Oktoberfest kommen **Tausende** nach München. — *Тысячи приезжают в Мюнхен на Октоберфест.*

Am 1. September sieht man **Hunderte** mit Blumen auf den Straßen der Stadt. — *Первого сентября на улицах моего города видишь сотни (людей) с цветами.*

7. Количественные числительные на **—er** склоняются:

Man sprach viel von der Wirtschaftskrise **in den Zwanzigern**. — *Об экономическом кризисе двадцатых годов много говорили.*

8. Число людей можно определить с помощью конструкции **zu ...t**:

Gestern waren wir **zu viert** im Theater. — *Вчера мы были четвером в театре.*

**Но:** Sie fahren in Urlaub **zu dritt**. — *Они едут в отпуск втроём.*

**Порядковые числительные**

Порядковые числительные образуются от соответствующих количественных:

**от 2 до 19** они образуются при помощи суффикса **-t** — *der zweite (2-й), der dreizehnte (13-й)*;

**от 20 и дальше** при помощи суффикса **-st** — *der zwanzigste (20-й), der dreißigste (30-й), der zweiundfünfzigste (52-й), hundertsechzigste (160-й)*.

**der erste, der dritte, der achte.**

Порядковые числительные обычно употребляются с определённым артиклем и склоняются, как прилагательные, по слабому типу склонения:

Wir saßen im Theater **in der vierten** Reihe. — Мы сидели в театре на четвёртом ряду.

Порядковые числительные склоняются как прилагательные

а) в сочетании с существительным:

Wir haben heute **unser zweites** Examen bestanden. — *Мы сдали сегодня наш второй экзамен.*

б) в самостоятельном употреблении:

Beim Rennen wurde er **Erster**. — *В беге он стал первым.*

в) в указании дат:

Er wurde **am fünften** Juni geboren. — Он родился пятого июня.

г) в римских цифрах:

Sankt Petersburg wurde vom Peter I. (**Peter dem Ersten**) 1703 gegründet. — *Санкт-Петербург был основан Петром I в 1703 г.*

д) форма порядкового числительного без окончания стоит в составе сложных слов, вторым компонентом которых является прилагательное в превосходной степени:

**Der drittschnellste** Schiläufer kam aus Schweden. — *Лыжник, пришедший третьим, был из Швеции.*

Перечисление начинается со слова **der erste** и оканчивается словом **der letzte**:

**Die ersten** Besucher bekamen gute Plätze, **die letzten** mussten stehen. — *Первым посетителям достались хорошие места, последние были вынуждены стоять.*

**Неопределённые числительные**

Неопределённые числительные **viel**, **wenig** могут склоняться, если они являются определением существительного. Но чаще всего они употребляются в неизменной форме.

Ich habe **viel(e) / wenig(e)** Freunde. — *У меня много (мало) друзей.*

Ich habe noch **etwas** Kaffee in meiner Tasse. — *У меня в чашке ещё есть немного кофе.*

Когда **viel** и **wenig** относятся к существительным, которые употребляются только в единственном числе, то они не изменяются:

Sie haben noch **viel Zeit** vor der Abfahrt. — *У них ещё много времени до отъезда.*

Ich habe **wenig Fleisch** in meinem Kühlschrank. — *У меня в холодильнике мало мяса.*

**Viel** и **wenig**, относящиеся к глаголу, можно рассматривать как наречия:

Der Sportler muss **viel** trainieren. — *Спортсмен должен много тренироваться.*

Am Freitag hat er **wenig** im Büro gearbeitet, er fühlte sich nicht wohl. — *В пятницу он мало поработал в бюро, он чувствовал себя плохо.*

### **Дробные числительные**

Дробные числительные образуются от количественных числительных.

**От 4 до 19** они образуются при помощи суффикса **-tel**:

$\frac{2}{5}$  — zwei Fünftel,  $\frac{1}{4}$  — ein Viertel,  $\frac{1}{8}$  — ein Achtel;

**от 20 и дальше** при помощи суффикса **-stel**:

$\frac{1}{20}$  — ein Zwanzigstel,  $\frac{1}{25}$  — ein Fünfundzwanzigstel.

Дробные числа пишутся, как существительные, с большой буквы.

1. При обозначении меры дробные числительные пишутся с маленькой буквы:

ein viertel Kilo — *четверть килограмма*, dreiviertel Kilo — *три четверти килограмма*.

2. Особо образуется  $\frac{1}{2}$  — **ein halb** (*пол*) или **die Hälfte** (*половина*), при обозначении меры употребляется **ein halb**, причём **halb** склоняется, как прилагательное:

ein halbes Kilo — *полкило*, eine halbe Meile — *полмили*, eine halbe Flasche Öl — *полбутылки растительного масла*.

**Ho**: die Hälfte der Zeit — *половина времени*, die Hälfte aller Schüler — *половина всех учеников*.

3. Не по правилу образуются дробные числительные  $\frac{1}{3}$ ,  $1\frac{1}{2}$  и  $2\frac{1}{2}$ :  
 $\frac{1}{3}$  — ein Drittel,  $1\frac{1}{2}$  — anderthalb,  $2\frac{1}{2}$  — zweieinhalb.

### Десятичные дроби

Обозначаются, как и по-русски:

0,3 — *Null Komma drei*. 1,7 — *eins Komma sieben*.

### Числительные кратности

Числительные кратности обозначают повторяемость. Они отвечают на вопрос **wie oft?** wie **vielmal?** и образуются от количественных числительных, а также от неопределённых числительных при помощи суффиксов **-mal**, **-fach**, **-erlei**.

Числительные-наречия образуются с суффиксом **-mal**: **einmal** — *один раз*, **zweimal** — *два раза (дважды)*, **vielmal** — *много раз*.

Числительные-прилагательные образуются с помощью суффикса **-malig**. Они не склоняются, если выполняют функции обстоятельства, и склоняются, если выступают в роли определения:

Ich bin ihr nur **einmal** begegnet. — *Я встретил её только один раз. (обстоятельство)*

Das war **einmalige** Gelegenheit. — *Это была единственная возможность. (определение)*

**einmal** — *один раз*, **zweimal** — *два раза*, zum zweiten **Mal** — *во второй раз*.

Числительные со значением многократного умножения образуются из количественных числительных при помощи суффикса **-fach**. Они могут употребляться как обстоятельства в несклоняемой форме и как определения в склоняемой форме:

Die Tür ist **dreifach** gesichert. — *Дверь имеет тройную защиту. (обстоятельство)*

Man muss das Referat in **zweifachigen** Exemplaren abgeben. — *Нужно сдать реферат в двух экземплярах. (определение)*

Числительные со значением типа, вида и рода образуются из количественных числительных при помощи суффикса **-erlei**. Они употребляются в несклоняемой форме:

Der Schrank ist aus **zweierlei** Holz gebaut. — *Шкаф сделан из двойного слоя дерева.*

Es gibt **hundererlei** Möglichkeiten dieses Problem zu lösen. — *Есть сотня возможностей решить эту проблему.*

При перечислении употребляются числительные-наречия, образованные с суффиксом **-ens**:

**erstens** — *по-первых*, **zweitens** — *во-вторых*, **drittens** — *в-третьих*.

**Математические действия**

**Сложение:**  $2 + 2 = 4$  — *zwei plus / und zwei ist / gleich vier.*

**Вычитание:**  $5 - 2 = 3$  — *fünf minus / weniger zwei ist / gleich drei.*

**Умножение:**  $3 \times 4 = 12$  — *drei mal vier ist / gleich zwölf.*

**Деление:**  $10 : 5 = 2$  — *zehn dividiert / geteilt durch fünf ist / gleich zwei.*

**Время**

Предложения и словосочетания, обозначающие время, отвечают на вопрос **wie spät ist es?**

**10.00** — читается *zehn Uhr* или *es ist zehn Uhr* или *es ist punkt zehn.*

**6.45** — *sechs Uhr fünfundvierzig* или *Viertel vor sieben* или *fünfzehn Minuten vor sieben.*

**13.30** — *dreizehn Uhr dreißig* или *halb zwei (nachmittags).*

**8.15** — *acht Uhr fünfzehn* или *Viertel nach acht* или *fünfzehn Minuten nach acht.*

**Даты**

**Число** выражается порядковым числительным в склоняемой форме. После цифры ставится точка:

**der 2. Februar** — читается *der zweite Februar* (2 февраля)

**am 21. März** — *am einundzwanzigsten März* (21 марта)

В письмах пишут **den 4. Juni** — *den vierten Juni* (четвёртого июня)

**Год** выражают количественным числительным в несклоняемой форме. При этом называют не тысячи, а сотни:

в 1923г. — *neunzehnhundertdreiundzwanzig* или *im Jahre neunzehnhundertdreiundzwanzig.*

Если слово **im Jahre** не говорят, то предлог не употребляют.

33v. Chr. — *dreiunddreißig vor Christus* (до н.э)

1045 n. Chr. — *eintausendfünfundvierzig nach Christus.* (н.э.)

1927 — *neunzehnhundertsiebenundzwanzig*

2000 — *zweitausend*

2008 — *zweitausendacht*

**Денежные средства в немецкоязычных странах**

Германия, Австрия, Люксембург: 7, 15 € — *sieben Euro fünfzehn (Cent).*

Швейцария, Лихтенштейн: 5, 10 SF — *fünf Franken zehn (Rappen).*

Обозначение температуры:

18 °C — читается *achtzehn Grad Celsius*

0 ° — *null Grad*

5 °C — *zwei Grad minus*

14 ° + — *vierzehn Grad plus*

22,5 ° — *zweiundzwanzig Komma fünf Grad Celsius*

## ГЛАГОЛ. DAS VERB

Глагол обозначает действие, процесс или состояние предмета или лица. По функции глаголы подразделяются на:

<p><b>полнозначные</b> (Vollverben)</p>	<p>имеют самостоятельное значение  <i>schreiben — писать</i>  <i>laufen — бегать</i>  <i>schlafen — спать</i>                      Делятся на  <b>а) переходные (vt)</b>                      после них существительное или местоимение стоит в винительном падеже без предлога:  <i>lesen (Akk.) — читать</i>  <i>besuchen (Akk.) — посещать</i>  <b>б) непереходные (vi)</b>                      после них существительное или местоимение стоит в винительном падеже с предлогом и в других падежах:  <i>helfen (Dat.) — помогать</i>  <i>antworten ( auf + Akk.) — отвечать (на...)</i></p>
<p><b>вспомогательные</b> (Hilfsverben)</p>	<p>служат для образования сложных временных форм и пассива  <b>haben</b> (Perfekt, Plusquamperfekt)  <b>sein</b> (Perfekt, Plusquamperfekt, Zustandspassiv)  <b>werden</b> (Futurum, Passiv)</p>
<p><b>модальные</b> (Modalverben)</p>	<p>обозначают отношение субъекта к действию, выраженному инфинитивом полнозначного глагола  <b>wollen</b> — <i>хотеть</i>,  <b>sollen</b> — <i>долженствовать</i>, <b>müssen</b> — <i>долженствовать</i>,  <b>können</b> — <i>мочь, уметь</i>, <b>dürfen</b> — <i>разрешать</i>,  <b>mögen</b> — <i>нравиться, любить, желать</i></p>
<p><b>возвратные</b> (Reflexivverben)</p>	<p>Сильные и слабые непереходные глаголы спрягаются с возвратным местоимением <b>sich</b>. Глаголы с возвратным местоимением не всегда совпадают в русском и немецком языках:                      становиться — <i>werden</i>                      вспоминать — <i>sich erinnern</i>                      купаться — <i>baden</i></p>



отдыхать — sich erholen
смеяться — lachen
тосковать — sich sehnen
вариться — kochen
благодарить — sich bedanken
начинаться — beginnen
оставаться — bleiben
длиться — dauern
удаваться — gelingen
наслаждаться — genießen
мчаться — rennen
подниматься — steigen

Глаголы имеют **личные** (спрягаемые) и **неличные** (именные) формы:

<b>личные формы (finite Verbformen)</b>	<b>неличные формы (infinite Verbformen)</b>
<p>выражают:</p> <p>— лицо, число, время            Ich mache (1 л. ед.ч). — <i>Я делаю.</i>            Wir machen (1 л. мн.ч). — <i>Мы делаем.</i>            Ich machte (1 л. ед. ч. Präteritum). — <i>Я делал.</i>            Er wird machen (3 л. ед.ч. Futurum). — <i>Он будет делать.</i></p> <p>— наклонение (изъявительное, повелительное, сослагательное)            Ich mache. — <i>Я делаю.</i> (изъявит. накл.)            Macht! — <i>Делайте!</i> (повелит. накл.)            Ich würde das machen. — <i>Я бы сделал это.</i> (сослаг. накл.)</p> <p>— залог (действительный или страдательный)            Ich mache eine Übung. — <i>Я делаю упражнение.</i> (действ. залог)            Die Übung wurde gemacht. — <i>Упражнение было сделано.</i> (страд. залог)</p>	<p>— инфинитив (der Infinitiv)            machen — <i>делать</i> (инфинитив)</p> <p>— причастие (das Partizip)            der <b>lesende</b> Junge — <i>читающий мальчик</i> (Partizip I)            die <b>gemachte</b> Übung — <i>сделанное упражнение</i> (Partizip II)</p>

### **Основные формы глагола**

В немецком языке шесть времён, два залога и три наклонения. Эти грамматические формы образуются от трёх основных форм глагола:

**I форма** — инфинитив (неопределённая форма глагола) — der Infinitiv.

**II форма** — претеритум / имперфект (простое прошедшее время) — das Präteritum / Imperfekt.

III форма — партицип II (причастие II) — Partizip II.

По способу образования основных форм глагола немецкие глаголы делятся на слабые, сильные и неправильные (смешанного типа).

слабые (schwache Verben)		сильные (starke Verben)		неправильные (unregelmäßige Verben)	
Их в немецком языке большинство. Все вновь образованные глаголы спрягаются по слабому типу. Они имеют одну и ту же неизменяемую корневую гласную во всех трёх формах глагола.		Они изменяют корневую гласную в трёх формах глагола. При спряжении в Präsens во 2 и 3 л. ед. ч. корневые гласные <b>e</b> → <b>i(e)</b> <b>a</b> → <b>ä</b> : ich lese → du liest → er, sie- es liest ich laufe → du läufst → er, sie, es läuft		Эти глаголы имеют признаки слабых и сильных глаголов. К ним относятся: а) вспомогательные глаголы <b>haben, sein, werden</b> ; б) модальные глаголы <b>wollen, sollen, müssen, dürfen, können, mögen</b> ; в) группа полнзначных глаголов <b>kennen, brennen, nennen, rennen, senden, wenden denken, bringen</b> г) глагол <b>wissen</b> . Все они образуют основные формы глаголы и спрягаются в Präsens особым образом.	
<b>Präteritum</b>	<b>Partizip II</b>	<b>Präteritum</b>	<b>Partizip II</b>	<b>Präteritum</b>	<b>Partizip II</b>
образуется по схеме: <b>осн. + (e)t</b> : machte besuchte	образуется по схеме: <b>ge + осн. + (e)t</b> : gemacht besucht	образуется по схеме: <b>изм. осн. + нулевое окончание</b> schrieb□ flog□	образуется по схеме: <b>ge + изм. осн. + (e)n</b> geschrie <b>ben</b> erschro <b>cken</b>	а) hatte, wurde, war б) wollte, sollte, konnte, mochte, durfte, musste в) kannte, brannte, nannte, rannete, sandte, wandte, dachte, brachte д) wusste	а) gehabt, geworden, gewesen б) gewollt, gekonnt, gemocht, gesollt, gemusst, gedurft — употребляются очень редко! в) gekannt, genannt, gerannt, gesandt, gewandt, gebrannt, gedacht, gebracht. д) gewusst

1. Неотделяемые приставки **-be, -er, -ver, -zer, -ent, -emp, -miß** при образовании **Präteritum** не отделяются, а приставка **ge-** в **Partizip II** не присоединяется:

**слабые: Präteritum** — неотд. прист. + основа + **(e)te** — **besuchte, erzählte.**

**Partizip II** — неотд. прист. + основа + **(e)t** — **besucht, erzählt.**

**сильные: Präteritum** неотд. прист. + изм. основа + □ — **verschrieb, erfuhr, bekam.**

**Partizip II** — неотд. прист. + изм. основа + **(e)n** — **verschrieben, erfahren, bekommen.**

2. При образовании **Präteritum** отделяемые приставки отделяются, а в **Partizip II** отделяемая приставка пишется перед приставкой **ge-**:

**Слабые: Präteritum** — основа + **(e)te** + отд. прист. — **machte auf, legte ab.**

**Partizip II** — отд. прист. + **ge** + основа + **(e)t** — **aufgemacht, abgelegt.**

**Сильные: Präteritum** изм. основа + □ + отд. прист. — **fuhr ab, lud ein.**

**Partizip II** — отд. прист. + **ge** + изм. основа + **(e)n** — **abgefahren, eingeladen.**

3. Слабые глаголы с суффиксом **-ier** не получают в **Partizip II** приставку **ge-**:

**informiert, interessiert.**

Таблица основных форм сильных и неправильных глаголов

Infinitiv	Präteritum	Partizip II	Gebrauch <sup>1</sup>
backen — <i>печь</i>	buk	gebacken (h) <sup>2</sup>	Akk. <sup>3</sup>
befehlen — <i>приказывать</i>	befahl	befohlen (h)	Dat. (кому) <sup>4</sup> + Inf. <sup>5</sup>
beginnen — <i>начинать(ся)</i>	begann	begonnen (h)	Akk.
beißen — <i>кусать</i>	biss	gebissen (h)	Akk.
bewegen — <i>побуждать</i>	bewog	bewogen (h)	Akk. (кого) + Inf.
biegen — <i>гнуть</i>	bog	gebogen (h)	Akk.
bieten — <i>предлагать</i>	bot	geboten (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
binden — <i>завязывать</i>	band	gebunden (h)	Akk.
bitten — <i>просить</i>	bat	gebeten (h)	Akk. + Inf.

<sup>1</sup> В этой колонке показаны синтаксические особенности употребления глагола.

<sup>2</sup> (h) — haben, с этим вспомогательным глаголом образуется Perfekt данного глагола.

<sup>3</sup> Akk. — Akkusativ, после этого глагола существительное стоит в винительном падеже без предлога.

<sup>4</sup> Dat. — Dativ, после этого глагола существительное стоит в дательном падеже без предлога.

<sup>5</sup> Inf. — Infinitiv — данный глагол употребляется в конструкции «глагол + инфинитив».

blasen — дуть	blies	geblasen (h)	— <sup>6</sup>
bleiben — оставаться	blieb	geblieben (s) <sup>7</sup>	—
braten — жарить	briet	gebraten (h)	Akk.
brechen — ломать	broch	gebrochen (h)	Akk.
brennen — гореть	brannte	gebrannt (h)	—
bringen — приносить	brachte	gebracht (h)	Akk.
denken — думать	dachte	gedacht (h)	—
dreschen — молотить	drosch	gedroschen (h)	Akk.
dringen — прижимать	drang	gedrungen (s)	—
dürfen — разрешать	durfte	gedurft (h)	—
empfehlen — рекомендовать	empfahl	empfohlen (h)	Dat. (кому) + Inf.
erlöschen — погаснуть	erlosch	erloschen (s)	—
erschrecken — (ис)пугаться	erschrak	erschrocken (s)	-
essen — есть	aß	gegessen (h)	Akk.
fahren — ехать	fuhr	gefahren (s)	-
fallen — падать	fiel	gefallen (s)	—
fangen — ловить	fang	gefangen (h)	Akk.
fechten — фехтовать	focht	gefochten (h)	—
finden — находить	fand	gefunden (h)	Akk.
fliegen — летать	flog	geflogen (s)	—
fliehen — бежать	floh	geflohen (s)	—
fließen — течь	floss	geflossen (s)	—
fressen — есть (о животных)	fraß	gefressen (h)	Akk.
frieren — мерзнуть	fror	gefroren (h)	—
geben — давать	gab	gegeben (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
gehen — идти	ging	gegangen (s)	—
gelingen — удаваться	gelang	gelungen (s)	—
gelten — стоить	galt	gegolten (h)	Dat. + Inf.
genießen — наслаждаться	gennas	genossen (h)	Akk.
geschehen — происходить	geschah	geschehen (s)	—
gewinnen — побеждать	gewann	gewonnen (h)	Akk.
gießen — поливать	goss	gegossen (h)	Akk.
graben — копать	grug	gegraben (h)	Akk.
gleiten — скользить	glitt	geglitten (s)	—
greifen — хватать	griff	gegriffen (h)	Akk.

<sup>6</sup> У данного глагола нет особенностей, или он может употребляться с предложным дополнением.

<sup>7</sup> (s) — sein, с этим вспомогательным глаголом образуется Perfekt данного глагола.

<sup>8</sup> Nom. — Nominativ, с этим глаголом употребляется существительное, стоящее в именительном падеже.

# 718 ▶ Вся школьная программа в одной книге

haben — <i>иметь</i>	hatte	gehabt (h)	Akk.
halten — <i>держат</i>	hielt	gehalten (h)	Akk.
hängen — <i>висеть</i>	hing	gehangen (h)	—
heben — <i>поднимать</i>	hob	gehoben (h)	Akk.
heißen — <i>называться</i>	hieß	geheißen (h)	Nom. <sup>8</sup>
helfen — <i>помогать</i>	half	geholfen (h)	Dat.
kennen — <i>знать</i>	kannte	gekannt (h)	Akk.
klingen — <i>звенеть</i>	klnag	geklungen (h)	—
kommen — <i>приходить</i>	kam	gekommen (s)	—
können — <i>мочь, уметь</i>	konnte	gekonnt (h)	—
kriechen — <i>ползать</i>	kroch	gekrochen (s)	—
laden — <i>грузить</i>	lud	geladen (h)	Akk.
lassen — <i>позволять</i>	ließ	gelassen (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
laufen — <i>бежать</i>	lief	gelaufen (s)	—
leiden — <i>страдать</i>	litt	gelitten (h)	—
leihen — <i>одалживать</i>	lieh	geliehen (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
lesen — <i>читать</i>	las	gelesen (h)	Akk.
liegen — <i>лежать</i>	lag	gelegen (h)	—
lügen — <i>лгать</i>	log	gelogen (h)	—
messen — <i>(из)мерять</i>	maß	gemessen (h)	Akk.
mögen — <i>любить</i>	mochte	gemocht (h)	—
müssen — <i>быть должным</i>	musste	gemusst (h)	—
nehmen — <i>брать</i>	nahm	genommen (h)	Akk.
nennen — <i>называть</i>	nannte	genannt (h)	Akk.
pfeifen — <i>свистеть</i>	pfiff	gepfiffen (h)	Akk.
quellen — <i>мучить</i>	quoll	gequollen (h)	Akk.
reißen — <i>разрывать</i>	rieß	gerissen (h)	—
reiten — <i>ездить верхом</i>	ritt	geritten (s)	—
rennen — <i>бежать, мчаться</i>	rannte	gerannt (s)	—
riechen — <i>пахнуть</i>	roch	gerochen (h)	—
ringen — <i>бороться</i>	reng	gerungen (h)	—
rufen — <i>кричать, звать</i>	rief	gerufen (h)	Akk.
schaffen — <i>создавать</i>	schuf	geschaffen (h)	Akk.
scheinen — <i>казаться</i>	schien	geschienen (h)	—
schießen — <i>стрелять</i>	schoss	geschossen (h)	—
schlafen — <i>спать</i>	schlief	geschlafen (h)	—
schlagen — <i>бить</i>	schlug	geschlagen (h)	Akk.
schließen — <i>закрывать</i>	schloss	geschlossen (h)	Akk.

schneiden — <i>резать</i>	schnitt	geschnitten (h)	Akk.
schreiben — <i>писать</i>	schrieb	geschrieben (h)	Akk.
schreien — <i>кричать</i>	schrie	geschrie(e)n (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
schreiten — <i>шагать</i>	schritt	geschritten (s)	—
schweigen — <i>молчать</i>	schwieg	geschwiegen (h)	—
schwimmen — <i>плавать</i>	schwamm	geschwommen (s)	—
sehen — <i>видеть</i>	sah	gesehen (h)	Akk.
sein — <i>быть</i>	war	gewesen (s)	—
senden — <i>посылать</i>	sandte	gesandt (h)	Akk.
singen — <i>петь</i>	sang	gesungen (h)	Akk.
sinken — <i>опускаться</i>	sank	gesunken (s)	—
sitzen — <i>сидеть</i>	saß	gesessen (h)	—
sollen — <i>быть должным</i>	sollte	gesollt (h)	—
sprechen — <i>говорить</i>	sprach	gesprochen (h)	Akk.
springen — <i>прыгать</i>	sprang	gesprungen (s)	—
stehen — <i>стоять</i>	stand	gestanden (h)	—
steigen — <i>подниматься</i>	stieg	gestiegen (s)	—
sterben — <i>умирать</i>	starb	gestorben (s)	—
stoßen — <i>толкать</i>	stieß	gestoßen (h)	—
streiten — <i>спорить</i>	stritt	gestritten (h)	—
tragen — <i>нести</i>	trug	getragen (h)	Akk.
treffen — <i>встречать</i>	traf	getroffen (h)	Akk.
treiben — <i>гнать</i>	trieb	getrieben (h)	—
treten — <i>(на)ступать</i>	trat	getreten (s)	—
trinken — <i>пить</i>	trank	getrunken	Akk.
tun — <i>делать</i>	tat	getan (h)	Akk.
verderben — <i>портить</i>	verdarb	verdorben (h)	Akk.
vergessen — <i>забывать</i>	vergaß	vergessen (h)	Akk.
verlieren — <i>терять</i>	verlor	verloren (h)	Akk.
verschwinden — <i>исчезать</i>	verschwand	verschwunden (s)	—
verzeihen — <i>извиняться. прощать</i>	verzieh	verziehen (h)	Dat. (кому) Akk. (что)
wachsen — <i>расти</i>	wuchs	gewachsen (s)	—
wenden — <i>переворачивать</i>	wandte	gewandt (h)	—
werden — <i>становиться</i>	wurde	geworden (s)	Nom.
werfen — <i>бросать</i>	wurf	geworfen (h)	Akk.
wissen — <i>знать</i>	wusste	gewusst (h)	Akk.
wollen — <i>хотеть</i>	wollte	gewollt (h)	—
ziehen — <i>тащить</i>	zog	gezogen (h)	Akk.

# НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ (PRÄSENS)

употребление	<p>1. Для описания обычного, постоянного, повторяющегося действия в настоящем:          Jeden Morgen fahre ich in die Schule mit dem Bus. — <i>Каждое утро я еду на автобусе в школу.</i>          Peter arbeitet in einem großen Werk. — <i>Петер работает на большом заводе.</i></p> <p>2. Для описания законов природы, общих истин, общеизвестных фактов (часто в поговорках и поговорках):          Im Winter schneit es oft. — <i>Зимой часто идёт снег.</i>          Deutschland liegt im Mitteleuropa. — <i>Германия расположена в центре Европы.</i>          Morgenstunde hat Gold im Munde. — <i>Кто рано встаёт, тому бог даёт.</i></p> <p>3. Для передачи будущих действий, если из сказанного ясно, когда оно произойдёт:          Morgen fahre ich in Urlaub in die Berge. — <i>Завтра я уезжаю в отпуск в горы.</i></p> <p>4. Для описания прошедших действий, когда настоящее время служит для эмоциональной окраски повествования:          Ich war gestern im Theater. Plötzlich sehe ich meinen Klassenkameraden. Er läuft auf mich zu und begrüßt mich voller Freude. — <i>Вчера я был в театре. Вдруг я вижу своего одноклассника. Он подбегает ко мне и радостно приветствует меня.</i></p> <p>5. В письменной речи для передачи содержания рассказов, романов, опер, фильмов, пьес, в рецензиях прессы, радио, телевидения.</p>	
слабые глаголы	<p><b>спрягаются по формуле основа + личное окончание</b></p>	
сильные глаголы	<p>един. число          1. P<sup>9</sup> ich — <b>e</b>          2. P du — <b>(e)st</b>          3. P er, sie, es — <b>(e)t</b>          ich male, tanze          du malst, tanzt          er, sie, es malt, tanzt</p>	<p>множ. число          1. P wir — <b>(e)n</b>          2. P ihr — <b>(e)t</b>          3. P sie — <b>(e)n</b>          Höf.<sup>10</sup> Sie — (e)n          wir malen, tanzen          ihr malt, tanzt          sie, Sie malen, tanzen</p>
	<p><b>спрягаются по формуле основа + личное окончание</b></p>	

<sup>9</sup> P — Person — лицо.

		<b>имеют особые формы спряжения</b>	
<b>неправильные глаголы</b>	един. число sein 1. P ich bin 2. P du bist 3. P er, sie, es ist	множ. число 1. P wir sind 2. P ihr seid 3. P sie, Höf. Sie sind	
	един. число haben 1. P ich habe 2. P du hast 3. P er, sie, es hat	множ. число haben 1. P wir haben 2. P ihr habt 3. P sie, Höf. Sie haben	
	един. число werden 1. P ich werde 2. P du wirst 3. P er, sie, es wird	множ. число werden 1. P wir werden 2. P ihr werdet 3. P sie, Höf. Sie werden	
	един. число wissen 1. P ich weiß 2. P du weißt 3. P er, sie, es weiß Неправильный глагол <b>wissen</b> употребляется: — с указательными местоимениями <b>das, es: Wir wissen es schon. Ich weiß nicht.</b> — с неопределенными местоимениями <b>viel, alles, nichts</b> и др: <i>Dieter weiß alles über den Computer.</i> — с придаточными дополнительными: <i>Ich weiß nicht, was soll er bedeuten.</i> В остальных случаях в значении «знать» употребляется глагол <b>kennen</b> : Ich kenne diese frau, sie ist meine Nachbarin.	множ. число wissen 1. P wir essen 2. P ihr wisst 3. P sie, Höf. Sie wissen	
		<b>спрягаются по формуле основа + личное окончание + возвратное местоимение</b>	
<b>возвратные глаголы</b>	един. число 1. P ich erhole mich, wasche mich 2. P du erholst dich, wäschst dich 3. P er, sie, es erholt sich; wäscht sich	множ. число 1. P ir erholen uns, waschen uns 2. P ihr erholt euch, wascht euch 3. P sie erholen sich, waschen sich Höf. Sie erholen sich, waschen sich	



**Спряжение глаголов с отделяемыми и неотделяемыми приставками**

Если глагол имеет неотделяемую приставку **be-, ge-, er-, ver-, zer-, ent-, emp-, miss-, wider**, то при спряжении она не отделяется:

**един. число**

ich besuche, empfehle  
 du besuchst, empfiehlst  
 er, sie, es besucht, empfiehlt

**мн. число**

wir besuchen, empfehlen  
 ihr besucht, empfiehlt  
 sie, Sie besuchen, empfehlen

Если у глагола есть отделяемая приставка, например, **ab-, an-, auf-, aus-, bei-, mit** и т. д., то эта приставка при спряжении отделяется и ставится за глаголом:

**един. число**

ich schreibe auf, wasche ab  
 du schreibst auf, wäschst ab  
 er, sie, es schreibt auf, wäscht ab

**мн. число**

wir schreiben auf, waschen ab  
 ihr schreibt auf, wäscht ab  
 sie, Sie schreiben auf, waschen ab

**Префиксы (приставки) глаголов**

Префикс	Значение префикса	Примеры
<b>be-</b> (неотделяемый)	1. целенаправленное действие; 2. приведение в к.-л. состояние или придание признака	beauftragen — <i>поручить</i> betiteln — <i>озаглавливать</i> bereichern — <i>обогащать</i>
<b>ent-</b> (неотделяемый)	1. удаление, отделение, устранение 2. противоположное значение 3. начало процесса	entfliegen — <i>улетать</i> entrollen — <i>развёртывать</i> enthaupten — <i>обезглавить</i> entzünden — <i>зажигать</i>
<b>er-</b> (неотделяемый)	1. завершение действия 2. переход в определённое состояние 3. приведение в определённое состояние	erdenken — <i>придумывать</i> erblühen — <i>расцветать</i> erfreuen — <i>радовать</i>
<b>los-</b> (неотделяемый)	1. отделение, освобождение от ч.-л. 2. начало действия 3. приближение	losbinden — <i>отвязывать</i> losfahren — <i>отъезжать</i> losgehen — <i>идти к цели</i>
<b>miss-</b> (неотделяемый)	1. неправильное, неудачное действие 2. отрицательное отношение к ч.-л.	missverstehen — <i>неправильно понимать</i> missbilligen — <i>порицать</i>
<b>um-</b> (отделяемый)	1. движение вокруг ч.-л., обратное движение, поворот 2. расположение предмета вокруг ч.-л. 3. перемещение, изменение	umdrehen — <i>вращать, поворачивать</i> umbauen — <i>перестраивать</i> umlernen — <i>обвязывать</i>

<b>um-</b> (неотделяемый)	1. движение вокруг ч.-л. 2. обрамление ч.-л.	umreisen — <i>объехать</i> umbinden — <i>обвязывать</i> umzäunen — <i>огораживать</i>
<b>ver-</b> (неотделяемый)	1. удаление 2. перемещение 3. соединение	verfliegen — <i>улетать</i> verlegen — <i>перекладывать</i> versammeln — <i>собирать</i>
<b>zer-</b> (неотделяемый)	1. разделение, разрушение 2. рассеивание	zerstören — <i>разрушать</i> zerlegen — <i>разбирать</i>

**Спряжение возвратных глаголов**

Эти глаголы спрягаются в 3 л. ед. ч. и мн. ч. с возвратным местоимением **sich**, а в остальных лицах с личными местоимениями соответствующего лица в винительном падеже.

**един. число**

ich erhole mich, wasche mich  
du erholst dich, wäschst dich  
er, sie, es erholt sich, wäscht sich

**мн. число**

wir erholen uns, waschen uns  
ihr erholt euch, wascht euch  
sie, Sie erholen sich, waschen sich

1. Среди возвратных глаголов есть группа переходных глаголов, у которых возвратное местоимение стоит в дательном падеже. Но формы дательного и винительного падежей различаются только в 1 и 2 лице единственного числа. К таким глаголам относятся:

sich etwas aneignen — усваивать, овладевать знаниями; при-  
сваивать

sich etwas anhören — слушать

sich etwas anschauen — смотреть

sich etwas ansehen — смотреть

sich etwas ausdenken — выдумывать, придумывать

sich etwas merken — замечать

sich etwas notieren — отмечать

sich etwas überlegen — обдумывать, продумывать

sich etwas vornehmen — решить, собраться сделать что-то

sich etwas vorstellen — представлять себе что-то

sich etwas waschen — мыть

Они спрягаются следующим образом:

**един. число**

ich sehe **mir** (einen Film) an  
du sieh **dir** (einen Film) an  
sie, es sieht sich (einen Film) an

**мн. число**

wir sehen uns (einen Film) an  
ihr seht euch (einen Film) an  
sie, Sie sehen sich (einen Film) an

В этих глаголах местоимение **sich** переводится как «себе»:

Ich **wasche mich** jeden Morgen mit kaltem Wasser. — *Каждое утро я умываюсь холодной водой.*

Ich **wasche mir** die Hände nach der Arbeit im Garten. — Я *мою (себе)* руки после работы в саду.

2. При прямом порядке слов возвратное местоимение стоит после глагола:

**Viele Menschen erholen sich** im Sommer am Schwarzen Meer.

3. При обратном порядке слов возвратное местоимение стоит:

a) после глагола, если подлежащее выражено существительным  
Im Sommer **erholen sich viele Menschen** am Schwarzen Meer.

b) после подлежащего, если оно выражено личным местоимением  
Im Sommer **erholen sie sich** am Schwarzen Meer.

### Простое прошедшее время (Präteritum / Imperfekt)

употребление	1. Для выражения действия, происходившего когда-то в прошлом: Die erste Olympiade fand vor 3000 Jahre n statt. 2. Для описания ряда последовательных действий в прошлом: Gestern stand ich um 7 Uhr auf, duschte mich und trank eine Tasse Kaffee Обычно употребляется в связных повествованиях и описаниях. 3. В письменной речи в прозаических произведениях, для текстов последних известий, которые пишутся в газетах и читаются по телевидению.	
слабые глаголы	<b>спрягаются по формуле основа + te + личное окончание</b> <b>В 1 и 3 л. ед. ч глаголы личных окончаний не приобретают.</b>	
	едн. число 1. P ich — + te + □ 2. P du — + te + st 3. P er, sie, es — + te + □ ich malte, tanzte du maltest, tanztest er, sie, es malte, tanzte	множ. число 1. P wir — + te + n 2. P ihr — + te + t 3. P sie — + te + n Höf. Sie — +te +n wir malten, tanzten ihr maltet, tanztet sie, Sie malten, tanzten
сильные глаголы	<b>спрягаются по формуле изменяющаяся основа (II форма глагола — Präteritum) + личное окончание</b> <b>В 1 и 3 л. ед. ч глаголы личных окончаний не приобретают.</b>	
	едн. число 1. P ich — □ 2. P du — st 3. P er, sie, es — □ ich gab, las, fuhr du gabst, lasest, fuhrst er, sie, es gab, las, fuhr	множ. число 1. P wir — (e)n 2. P ihr — (e)t 3. P sie —(e)n Höf. Sie — (e)n wir gaben, lasen, fuhrten ihr gabt, last, fuhrt sie, Sie gaben, lasen, fuhrten

		<b>имеют особые формы спряжения</b>	
<b>неправильные глаголы</b>	един. число sein 1. P ich war 2. P du warst 3. P er, sie, es war	множ. число 1. P wir waren 2. P ihr wart 3. P sie, Sie waren	
	един. число haben 1. P ich hatte 2. P du hattest 3. P er, sie, es hatte	множ. число haben 1. P wir hatten 2. P ihr hattet 3. P sie, Sie hatten	
	един. число werden 1. P ich wurde 2. P du wurdest 3. P er, sie, es wurde	множ. число werden 1. P wir wurden 2. P ihr wurdet 3. P sie, Höf. Sie wurden	
	<b>Неправильные глаголы: kennen, brennen, nennen, rennen, senden, wenden, denken, bringen, wissen имеют одновременно признаки как слабых (суффикс -(e)te), так и сильных глаголов (изменённую основу)</b>		
един. число <b>wissen</b> 1. P ich wusste 2. P du wusstest 3. P er, sie, es wusste	множ. число <b>wissen</b> 1. P wir wussten 2. P ihr wusstet 3. P sie, Sie wussten		
<b>неправильные глаголы</b>	един. число <b>nennen, brennen, rennen, wenden</b> 1. P ich nannte, brannte, rannte, wandte 2. P du nanntest, branntest, ranntest, wandtest 3. P er, sie, es nannte, brannte, rannte, wandte	множ. число <b>nennen, brennen, rennen, wenden</b> 1. P wir nannten, brannten, rannten, wandten 2. P ihr nanntest, branntet, ranntet, wandtet 3. P sie, Sie nannten, brannten, ranntet, wandten	
	един. число <b>denken, bringen</b> 1. P ich dachte, brachte 2. P du dachtest, brachtest 3. P er, sie, es dachte, brachten	множ. число <b>denken, bringen</b> 1. P wir dachten, brachten 2. P <b>Partizip II</b> ihr dachtet, brachtet 3. P sie, Sie dachten, brachten	
<b>возвратные глаголы</b>	<b>спрягаются по формулам:</b> <b>слабые глаголы: основа +te + личн. окончание + возвратное местоимение</b> <b>сильные глаголы:: измен. основа (Präteritum) + личн. окон. + возрат.мест.</b>		
	един. число 1. P ich erholte mich, wusch mich 2. P du erholtest dich, wuschst dich 3. P er, sie, es erholte sich; wusch sich	множ. число 1. P wir erholten uns, wuschen uns 2. P ihr erholtet euch, wuschte euch 3. P sie, Sie erholten sich, wuschen sich	

Сложное прошедшее время (*Perfekt*)

употребление	Для описания действий, происходивших в прошлом, в устной речи (вопросах и ответах) и кратких сообщениях. Это сложная форма прошедшего времени, которая образуется с помощью вспомогательных глаголов <b>haben / sein</b> в <b>Präsens</b> + <b>Partizip II</b> смыслового глагола. При этом спрягается только вспомогательный глагол, Partizip II остаётся неизменным.	
спряжение глаголов со вспомогательным глаголом <b>haben</b>	<p>Со вспомогательным глаголом <b>haben</b> употребляются следующие сильные и слабые глаголы:</p> <p>1. Все слабые и сильные переходные глаголы:  <i>Gestern <b>haben</b> wir unsere alten Freunde <b>besucht</b>.</i> — <i>Вчера мы посетили своих старых друзей.</i>  <i>Sie <b>haben</b> dieses Problem in der Konferenz <b>besprochen</b>.</i> — <i>Они обсудили эту проблему на конференции.</i></p> <p>2. Все сильные и слабые возвратные глаголы:  <i>Alex <b>hat sich</b> zur Versammlung <b>verspätet</b>.</i> — <i>Алекс опоздал на собрание.</i>  <i>Sie <b>haben sich</b> mit ihren Bekannten sehr lange <b>unterhalten</b>.</i> — <i>Они долго разговаривали со своими знакомыми.</i></p> <p>3. Все слабые и сильные безличные глаголы:  <i>Es <b>hat</b> im Winter oft <b>geschneit</b>.</i> — <i>Зимой часто шёл снег.</i>  <i>Es <b>hat</b> dich gestern jemand <b>angerufen</b>.</i> — <i>Тебе вчера кто-то звонил.</i></p> <p>4. Все слабые и сильные глаголы, которые означают длительное действие или состояние:  <i>Das Kind <b>hat</b> in der Nacht gut <b>geschlafen</b>.</i> — <i>Ребёнок хорошо спал всю ночь.</i>  <i>Das Auto <b>hat</b> auf dem Parkplatz vor dem Supermark <b>gestanden</b>.</i> — <i>Автомобиль стоял на стоянке у супермаркета.</i></p> <p>5. Все модальные глаголы:  <i>Ich <b>habe</b> das so lange <b>gewollt!</b></i> — <i>Я так долго этого хотел!</i>  <b>Модальные глаголы употребляются в Perfekt очень редко!</b></p> <p>6. Глагол <b>haben</b>:  <i>Ich der Schule <b>habe</b> ich viele Probleme mit Mathematik <b>gehabt</b>.</i> — <i>В школе у меня проблемы с математикой.</i></p>	
	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe besucht, habe verstanden</p> <p>2. P du hast besucht, hast verstanden</p> <p>3. P er, sie, es hat besucht, hat verstanden</p>	<p>МНОЖ. ЧИСЛО</p> <p>1. P wir haben besucht, haben verstanden</p> <p>2. P ihr habt besucht, habt verstanden</p> <p>3. P sie, Sie haben besucht, haben verstanden</p>
спряжение глаголов со вспомогательным глаголом <b>sein</b>	<p>Со вспомогательным глаголом <b>sein</b> употребляются следующие сильные и слабые глаголы:</p> <p>1. Все глаголы, обозначающие движение (например, <b>kommen, fahren, fliegen, gehen, fallen</b>):  <i>Die Touristen <b>sind</b> nach Deutschland mit dem Flugzeug <b>geflogen</b>.</i> — <i>Туристы полетели в Германию на самолёте.</i></p> <p>2. Все непереходные глаголы, обозначающие перемену состояния, его начало и конец (например, <b>aufstehen, sterben, wachsen</b>):  <b>Seid ihr heute früh <b>aufgestanden</b>?</b> — <i>Вы сегодня рано встали?</i></p> <p>3. Глаголы-исключения: <b>sein, werden, begegnen, bleiben, folgen, geschehen, gelingen, misslingen</b>.  <i>Das Kind <b>ist</b> allein den ganzen Tag zu Hause <b>geblieben</b>.</i> — <i>Ребёнок оставался дома один целый день.</i></p>	
	<p>един. число</p> <p>1. P ich bin gelaufen, bin geblieben</p> <p>2. P du bist gelaufen, bist geblieben</p> <p>3. P er, sie, es ist gelaufen, ist geblieben</p>	<p>МНОЖ. ЧИСЛО</p> <p>1. P wir sind gelaufen, sind geblieben</p> <p>2. P ihr seid gelaufen, seid geblieben</p> <p>3. P sie, Sie sind gelaufen, sind geblieben</p>

неправильные глаголы	спрягаются по формуле <b>haben / sein в Präsens + Partizip II смыслового глагола</b>	
	един. число sein 1. P ich habe gebracht. bin gerannt 2. P du hast gebracht, bist gerannt 3. P er, sie, es hat gebracht, ist gerannt	множ. число <b>denken, bringen</b> 1. P wir haben gebracht, sind gerannt 2. P ihr habt gebracht, seid gerannt 3. P sie, Sie haben gebracht, sind gerannt
возвратные глаголы	спрягаются по формуле: <b>haben в Präsens + Partizip II смыслового глагола</b>	
	един. число 1. P ich habe mich erholt, habe mich gewaschen 2. P du hast dich erholt, hast dich gewaschen 3. P er, sie, es hat sich erholt; hat sich gewaschen	множ. число 1. P wir haben uns erholt, haben uns gewaschen 2. P ihr habt euch erholt, habt euch gewaschen 3. P sie, Sie haben sich erholt, haben sich gewaschen

**Предпрошедшее время (Plusquamperfekt)**

употребление	1. Для описания действия, которое совершилось раньше другого действия в прошедшем. Особенно часто это время встречается в придаточных времени с союзами <b>nachdem</b> и <b>als</b> : Nachdem die Schüler diesen Roman gelesen hatten, schrieben sie einen Aufsatz darüber. — <i>После того, как ученики прочли этот роман, они написали о нём сочинение.</i> Als der Student seinen Vortrag gehalten hatte, begann eine Diskussion. — <i>Когда студент прочёл свой доклад, началась дискуссия.</i> 2. В самостоятельных предложениях, если действие, совершившееся раньше, называется позже: Sie hatten die Fahrkarten im Reisebüro gekauft und fuhren nach Sachsen. — <i>Они купили билеты в бюро путешествий и уехали в Саксонию.</i> Это сложная форма прошедшего времени, которая образуется с помощью вспомогательных глаголов <b>haben /sein в Präteritum + Partizip II смыслового глагола</b> . При этом спрягается только вспомогательный глагол, Partizip II остаётся неизменным.	
спряжение глаголов со вспомогательным глаголом <i>haben</i>	Со вспомогательным глаголом <b>haben</b> употребляются глаголы, названные выше в таблице Perfekt:	
	един. число 1. P ich <b>hatte</b> besucht, hatte verstanden 2. P du <b>hattest</b> besucht, hattest verstanden 3. P er, sie, es <b>hatte</b> besucht, hatte verstanden	множ. число 1. P wir <b>hatten</b> besucht, hatten verstanden 2. P ihr <b>hattet</b> besucht, hattet verstanden 3. P sie, Sie <b>hatten</b> besucht, hatten verstanden

спряжение глаголов со вспомогательным глаголом <i>sein</i>	Со вспомогательным глаголом <i>sein</i> употребляются глаголы, названные выше в таблице Perfekt:	
	един. число 1. P ich <b>war</b> gelaufen, war geblieben 2. P du <b>warst</b> gelaufen, warst geblieben 3. P er, sie, es <b>war</b> gelaufen, war geblieben	множ. число 1. P wir <b>waren</b> gelaufen, waren geblieben 2. P ihr <b>wart</b> gelaufen, wart geblieben 3. P sie, Sie <b>waren</b> gelaufen, waren geblieben
неправильные глаголы	<b>спрягаются по формуле haben / sein в Präteritum + Partizip II смыслового глагола</b>	
	един. число <i>sein</i> 1. P ich <b>hatte</b> gebracht, <b>war</b> gerannt 2. P du <b>hattest</b> gebracht, <b>warst</b> gerannt 3. P er, sie, es <b>hatte</b> gebracht, <b>war</b> gerannt	множ. число <b>denken, bringen</b> 1. P wir <b>hatten</b> gebracht, <b>waren</b> gerannt 2. P ihr <b>hattet</b> gebracht, wart gerannt 3. P sie, Sie <b>hatten</b> gebracht, <b>waren</b> gerannt
возвратные глаголы	<b>спрягаются по формуле: haben в Präteritum + Partizip II смыслового глагола</b>	
	един. число 1. P ich hatte mich erholt, hatte mich gewaschen 2. P du hattest dich erholt, hattest dich gewaschen 3. P er, sie, es hatte sich erholt; hatte sich gewaschen	множ. число 1. P wir hatten uns erholt, hatten uns gewaschen 2. P ihr hattet euch erholt, hattet euch gewaschen 3. P sie, Sie hatten sich erholt, hatten sich gewaschen

### Будущее время (*Futurum I*)

употребление	1. Для выражения действий, которые произойдут в будущем: Wir werden im Sommer in die Türkei fahren. — <i>Летом мы поедem в Турцию.</i> 2. Для выражения категоричных приказов: Du wirst dich jetzt bei deinem Bruder entschuldigen! — <i>Ты сейчас же извинись перед братом!</i> Это время образуется с помощью вспомогательного глагола <b>werden</b> и <b>Infinitiv</b> смыслового глагола, который стоит в конце предложения.	
образование Futurum I со всеми глаголами	Со вспомогательным глаголом <b>haben</b> употребляются глаголы, названные выше в таблице Perfekt:	
	един. число 1. P ich <b>werde</b> besuchen, werde fahren 2. P du <b>wirst</b> besuchen, wirst fahren 3. P er, sie, es <b>wird</b> besuchen, wird fahren	множ. число 1. P wir <b>werden</b> besuchen, werden fahren 2. P ihr <b>werdet</b> besuchen, werdet fahren 3. P sie, Sie <b>werden</b> besuchen, werden fahren

возвратные глаголы	спрягаются по формуле: <b>werden + sich + Infinitiv смыслового глагола</b>	
	един. число	множ. число
	1. P ich werde mich erholen 2. P du wirst dich erholen 3. P er, sie, es wird sich erholen	1. P wir werden uns erholen 2. P ihr werdet euch erholen 3. P sie, Sie werden sich erholen

### Будущее время (*Futurum II*)

Это время выражает завершённость или предшествование действия в будущем, употребляется, как правило, в придаточных предложениях.

<b>Глаголы в Futurum II спрягаются по формуле: werden + Infinitiv смыслового глагола + haben</b>	
един. число	множ. число
1. P ich werde gelesen haben 2. P du wirst gelesen haben 3. P er, sie, es wird gelesen haben	1. P wir werden gelesen haben 2. P ihr werdet gelesen haben 3. P sie, Sie werden gelesen haben

Эта временная форма в разговорной речи не употребляется и заменяется *Perfekt*:

Ich werde dir die Zeitschrift geben, nachdem ich sie **durchgesehen haben werde.**(Futurum II)

Ich werde dir die Zeitschrift geben, nachdem ich sie **durchgesehen habe.** (Perfekt)

— Я дам тебе журнал после того, как я просмотрю его.

### Модальные глаголы (*Modalverben*)

Модальные глаголы выражают отношение говорящего к действию, а именно: хочет ли он выполнить это действие (*wollen*), может ли он выполнить его (*können*), должен ли он это действие выполнять (*müssen / sollen*) и т. д.

Вследствие этого модальные глаголы употребляются вместе со смысловым глаголом, который стоит в форме *Infinitiv* без частицы *zu* в конце предложения:

Er muss heute diesen Text übersetzen. — Он должен сегодня перевести этот текст.

Sie will am Wochenende aufs Land fahren. — Она хочет поехать в выходные за город.



## Значение модальных глаголов

	значение	примеры
dürfen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иметь разрешение или право</li> <li>2. Не рекомендовать (часто употребляется в конструкции man + darf / durfte + nicht + Infinitiv)</li> <li>3. В отрицательной форме — запрещение</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. In diesem Park <b>dürfen</b> wir Pferde <b>reiten</b>. — <i>В этом парке мы можем покататься верхом на лошадях.</i></li> <li>2. Man <b>darf</b> die Blumen mit kaltem Wasser nicht <b>gießen</b>. — <i>Поливать цветы холодной водой не рекомендуется.</i></li> <li>3. Hier <b>darf</b> man nicht <b>rauchen</b>. — <i>Здесь нельзя курить.</i></li> </ol>
können	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иметь возможность (часто употребляется в конструкции man + kann / konnte + Infinitiv)</li> <li>2. Иметь способность к ч.-л., уметь ч.-л. делать</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Er <b>kann</b> hier Fahrkarten im Voraus <b>kaufen</b>. — <i>Он может купить билеты заранее.</i></li> <li>2. Er <b>kann</b> sehr gut Schach <b>spielen</b>. — <i>Он очень хорошо умеет играть в шахматы.</i></li> </ol>
mögen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Иметь / не иметь склонность, расположение к ч.-л.</li> <li>2. Вежливо просить, побуждать к действию</li> <li>3. Иметь желание, в этом значении глагол часто употребляют в форму сослагательного наклонения möchte. Она выражает менее категоричное желание и переводится на русский язык «хотел(а) бы»</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Er <b>mag</b> mit diesem Kollegen seine Pläne nicht <b>besprechen</b>. — <i>У него нет желания обсуждать свои планы с этим сослуживцем.</i></li> <li>2. Sie <b>möchten</b> um drei bitte noch einmal Herrn Baum <b>anrufen</b>. — <i>Вы можете перезвонить господину Бауму в 3 часа.</i></li> <li>3. Wir <b>möchten</b> im Januar gerne in die Berge <b>fahren</b>. — <i>В январе мы бы очень хотели поехать в горы.</i></li> </ol>
müssen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Быть вынужденным выполнить действие под давлением внешних обстоятельств.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Mädchen hat Fieber, es <b>muss</b> das Bett <b>hüten</b>. — <i>У девочки высокая температура, ей нужно соблюдать постельный режим.</i></li> </ol>
missen	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Признавать неизбежность происшедшего.</li> <li>3. Чувствовать потребность что-то сделать (с точки зрения говорящего), часто употребляется в конструкции man + muss / musste + Infinitiv)</li> <li>4. Вместо отрицательной формы употребляется nicht brauchen + zu + Infinitiv</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Das <b>musste</b> <b>geschehen</b>, denn du bist immer so unaufmerksam! — <i>Так и должно было произойти, потому что ты всегда такой невнимательный!</i></li> <li>3. Ich <b>muss</b> viel an der Grammatik <b>arbeiten</b>. — <i>Я должен много работать над грамматикой.</i></li> <li>4. Ich bin wieder gesund, ich <b>brauche</b> nicht diese Arznei <b>einzunehmen</b>. — <i>Я снова здоров, мне уже не нужно принимать это лекарство.</i></li> </ol>
sollen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требовать выполнения действия в соответствии с правилами, законами</li> <li>2. Требовать выполнения действия в соответствии с моралью</li> <li>3. Подчеркивать, что действие совершается по чьему-то приказу, поручению</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Du <b>sollst</b> deinen Arbeitsplatz in Ordnung selbst <b>bringen</b>. — <i>Ты должен сам наводить порядок на своём рабочем месте.</i></li> <li>2. Jeder <b>soll</b> die Natur <b>schützen</b>. — <i>Каждый должен защищать природу.</i></li> <li>3. Ich <b>soll</b> noch drei Tage im Bett <b>bleiben</b>. das hat der Arzt gesagt. — <i>Я должен ещё 3 дня пролежать в постели, так сказал врач.</i></li> </ol>

<b>wollen</b>	<p>1. Выражает твёрдое желание</p> <p>2. Сообщение о своём намерении сделать что-то, о планах на будущее.</p>	<p>1. Ich <b>will</b> dir alles <b>sagen</b>. — <i>Я хочу сказать тебе всё.</i></p> <p>2. Im nächsten Jahr <b>wollen</b> wir ein neues Auto <b>kaufen</b>. — <i>В следующем г. мы хотим купить новую машину.</i></p>
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Спряжение модальных глаголов в разных временных формах**

	Временные формы		
	<b>Präsens</b> имеют особые формы спряжения	<b>Imperfekt</b> имеют особые формы спряжения с суффиксом <b>-te</b>	<b>Perfekt / Plusquamperfekt</b> образуются по формулам <b>haben в Präsens / Imperfekt + Infinitiv</b> смыслового глагола + модальный глагол в <b>Infinitiv</b>
<b>dürfen</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich darf</p> <p>2. P du darfst</p> <p>3. P er, sie, es darf</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich durfte</p> <p>2. P du durftest</p> <p>3. P er, sie, es durfte</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe /hatte + Inf. + dürfen</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + dürfen</p> <p>3. P er, sie, es hat / hatte + Inf. + dürfen</p>
<b>dürfen</b>	<p>мн. число</p> <p>1. P wir dürfen</p> <p>2. P ihr dürft</p> <p>3. P sie, Sie dürfen</p>	<p>мн. число</p> <p>1. P wir durften</p> <p>2. P ihr durftet</p> <p>3. P sie, Sie durften</p>	<p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + Inf. + dürfen</p> <p>2. P ihr habt / hattet + Inf. + dürfen</p> <p>3. P sie, Sie haben / hatten + Inf. + dürfen</p>
<b>können</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich kann</p> <p>2. P du kannst</p> <p>3. P er, sie, es kann</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir können</p> <p>2. P ihr könnt</p> <p>3. P sie, Sie können</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich konnte</p> <p>2. P du konntest</p> <p>3. P er, sie, es konnte</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir konnten</p> <p>2. P ihr konntet</p> <p>3. P sie, Sie konnten</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe / hatte + Inf + können</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + können</p> <p>3. P er, sie, es hat hatte + Inf. + können</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + können</p> <p>2. P ihr habt / hattet + können</p> <p>3. P sie, Sie haben /hatten</p>
<b>mögen</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich mag</p> <p>2. P du magst</p> <p>3. P er, sie, es mag</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir mögen</p> <p>2. P ihr mögt</p> <p>3. P sie, Sie mögen</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich mochte</p> <p>2. P du mochtest</p> <p>3. P er, sie, es mochte</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir mochten</p> <p>2. P ihr mochtet</p> <p>3. P sie, Sie mochten</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe / hatte + Inf + mögen</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + mögen</p> <p>3. P er, sie, es hat hatte + Inf. + mögen</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + mögen</p> <p>2. P ihr habt / hattet + mögen</p> <p>3. P sie, Sie haben /hatten + mögen</p>

<b>müssen</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich muss</p> <p>2. P du musst</p> <p>3. P er, sie, e muss</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir müssen</p> <p>2. P ihr müsst</p> <p>3. P sie, Sie müssen</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich musste</p> <p>2. P du musstest</p> <p>3. P er, sie, es usste</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir mussten</p> <p>2. P ihr musstet</p> <p>3. P sie, Sie mussten</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe / hatte + Inf + müssen</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + müssen</p> <p>3. P er, sie, es hat hatte + Inf.+ müssen</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + müssen</p> <p>2. P ihr habt / hattet + müssen</p> <p>3. P sie, Sie haben /hatten + müssen</p>
<b>sollen</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich soll</p> <p>2. P du sollst</p> <p>3. P er, sie, es soll</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir sollen</p> <p>2. P ihr soolt</p> <p>3. P sie, sie sollen</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich sollte</p> <p>2. P du solltest</p> <p>3. P er, sie, es sollte</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir sollten</p> <p>2. P ihr soltet</p> <p>3. P sie, Sie sollten</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe / hatte + Inf + sollen</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + sollen</p> <p>3. P er, sie, es hat hatte + Inf.+ sollen</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + sollen</p> <p>2. P ihr habt / hattet + sollen</p> <p>3. P sie, Sie haben /hatten + sollen</p>
<b>wollen</b>	<p>един. число</p> <p>1. P ich will</p> <p>2. P du willst</p> <p>3. P er, sie, es will</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir wollen</p> <p>2. P ihr wollt</p> <p>3. P sie wollen</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich wollte</p> <p>2. P du wolltest</p> <p>3. P er, sie, es wollte</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir wollten</p> <p>2. P ihr wolltet</p> <p>3. P sie, Sie wollen</p>	<p>един. число</p> <p>1. P ich habe / hatte + Inf + wollen</p> <p>2. P du hast / hattest + Inf. + wollen</p> <p>3. P er, sie, es hat hatte + Inf.+ wollen</p> <p>мн. число</p> <p>1. P wir haben / hatten + wollen</p> <p>2. P ihr habt / hattet + wollen</p> <p>3. P sie, Sie haben /hatten + wollen</p>

1. В простом предложении **Infinitiv** смыслового глагола стоит на последнем месте, в придаточном — на предпоследнем:

Morgen **muss** ich in die Bibliothek **gehen**.

Morgen **gehe** ich in die Bibliothek, weil ich einen Vortrag **schreiben** muss.

2. Отрицание **nicht** чаще всего ставится перед Infinitiv в отличие от русского языка, где отрицание стоит перед модальным глаголом.

3. Модальные глаголы часто употребляются в сочетании с неопределённо-личным местоимением **man** и стоят в 3 л. ед. числа:

man kann — *можно (имеется возможность)*

man darf — *можно (разрешается)*

man muss — *нужно (по внутреннему убеждению, в соответствии с правилами и законами)*

man soll — *нужно (по распоряжению другого лица)*

# СТРАДАТЕЛЬНЫЙ ЗАЛОГ (PASSIV)

1. В немецком языке два залога (активный и пассивный). В активной форме предложения важно подлежащее, действующее лицо:

**Vasko da Gama entdeckte** den Seeweg nach Indien. — ***Васко да Гама открыл** путь в Индию по морю.*

В пассивном предложении на переднем плане находится действие или его результат:

Der Seeweg nach Indien **wurde** 1499 **entdeckt**. — *Путь в Индию по морю **был открыт** в 1499 г.*

Особенно часто пассив употребляют в научно-технической литературе, где описываются разные процессы и действия, где лицо, совершающее действие, либо неизвестно, либо не играет важной роли:

Diese radioaktiven Nuklide **wurden** mit künstlichen Mitteln **erzeugt**. — *Эти радиоактивные нуклиды были получены искусственным путём.*

2. Если же в предложении указывается лицо, совершающее действие, то перед ним стоит предлог **von**:

Der Seeweg nach Indien wurde **von Vasko da Gama** entdeckt. — *Путь в Индию по морю был открыт **Васко да Гамой**.*

3. Если в предложении указывается предмет, с помощью которого выполняется действие, то перед ним ставятся предлоги **durch** или **mit**:

Die Kinder werden immer zu Weihnachten **mit vielen Geschenken** gratuliert. — *Детей на Рождество всегда поздравляют **подарками**.*

Diese alte Kirche wurde im Krieg **durch die Bomben** zerstört. — *Эта старая церковь была разрушена во время войны **бомбами**.*

4. Иногда в предложениях в пассиве нет подлежащего, обозначающего предмет, на которое направлено действие. Вместо него употребляют безличное местоимение **es**, которое при обратном порядке слов опускается:

**Es wird** in dieser Turnhalle Basketball **gespielt**. — *В этом спортзале играют в баскетбол.*

In dieser Turnhalle **wird** Basketball **gespielt**. — *В этом спортзале играют в баскетбол.*

5. Пассивные формы образуются:

**а) от переходных глаголов:**

Ich **werde** zum Telefon **verlangt**. — *Меня зовут к телефону.*

Moskau **wurde** 1147 von Jurij Dolgorukij **gegründet**. — *Москва была основана Юрием Долгоруким.*

**Некоторые переходные глаголы в пассив не употребляются:**

behalten — оставлять, (при себе), сохранять

bekommen — получать

besitzen — владеть, обладать, иметь

enthalten — содержать (в себе)

erfahren — узнавать

erhalten — получать

haben — иметь

kennen — знать

kosten — (пробовать еду)

wissen — знать

**б) от некоторых непереходных глаголов может быть образован безличный пассив:**

Es wurde auf der Geburtstagsparty viel getanzt und gesungen.

**в) с модальными глаголами часто образуют Infinitiv Passiv:**

Diese Frage muss in der Versammlung besprochen werden.

### Образование Passiv

Пассив образуется по формуле: werden + Partizip II смыслового глагола

<p><b>Präsens Passiv</b></p> <p>werden в Präsens + Partizip II</p>	<p><b>ед. число</b></p> <p>ich werde + P II — <i>werde gefragt</i></p> <p>du wirst + P II — <i>wirst gefragt</i></p> <p>er, sie, es wird + P II — <i>wird gefragt</i></p> <p><b>мн. число</b></p> <p>wir werden + P II — <i>werden gefragt</i></p> <p>ihr werdet + P II — <i>werdet gefragt</i></p> <p>sie, Sie werden + P II — <i>werden gefragt</i></p>
<p><b>Imperfekt Passiv</b></p> <p>werden в Imperfekt + Partizip II</p>	<p><b>ед. число</b></p> <p>ich wurde + P II — <i>wurde gefragt</i></p> <p>du wurdest + P II — <i>wurdest gefragt</i></p> <p>er, sie, es wird + P II — <i>wurde gefragt</i></p> <p><b>мн. число</b></p> <p>wir wurden + P II — <i>wurden gefragt</i></p> <p>ihr wurdet + P II — <i>wurdet gefragt</i></p> <p>sie, Sie wurden P II — <i>wurden gefragt</i></p>

<p><b>Perfekt Passiv</b></p> <p>werden в Perfekt + Partizip II geworden → worden</p>	<p><b>ед. число</b></p> <p>ich bin + P II + worden — <i>bin gefragt worden</i>                  du bist + P II + worden — <i>bist gefragt worden</i>                  er, sie, es ist + P II + worden — <i>ist gefragt worden</i></p> <p><b>мн. число</b></p> <p>wir sind + P II + worden — <i>sind gefragt worden</i>                  ihr seid + P II + worden — <i>seid gefragt worden</i>                  sie, Sie sind + P II + worden — <i>sind gefragt worden</i></p>
<p><b>Plusquamperfekt Passiv</b></p> <p>werden в Plusquamperfekt + Partizip II geworden → worden</p>	<p><b>ед. число</b></p> <p>ich war + P II + worden — <i>war gefragt worden</i>                  du warst + P II + worden — <i>warst gefragt worden</i>                  er, sie, es war + P II + worden — <i>war gefragt worden</i></p> <p><b>мн. число</b></p> <p>wir waren + P II + worden — <i>waren gefragt worden</i>                  ihr wart + P II + worden — <i>wart gefragt worden</i>                  sie, Sie waren + P II + worden — <i>waren gefragt worden</i></p>
<p><b>Futurum Passiv</b></p> <p>werden в Präsens + Partizip II + werden</p>	<p><b>ед. число</b></p> <p>ich werde + P II + werden — <i>werde gefragt werden</i>                  du wirst + P II + werden — <i>wirst gefragt werden</i>                  er, sie, es wird + P II + werden — <i>wird gefragt werden</i></p> <p><b>мн. число</b></p> <p>wir werden + P II + werden — <i>werden gefragt werden</i>                  ihr werdet + P II + werden — <i>werdet gefragt werden</i>                  sie, Sie werden + P II + werden — <i>werden gefragt werden</i></p>
<p><b>Infinitiv Passiv</b></p> <p>werden + Partizip II</p>	<p>Чаще всего употребляется с модальными глаголами:</p> <p><b>ед. число:</b></p> <p>ich muss (musste) + P II + werden — <i>ich muss gefragt werden</i>                  du musst (musstest) + P II + werden — <i>musst gefragt werden</i>                  er, sie, es muss (musste) + P II + werden — <i>muss gefragt werden</i></p> <p><b>мн. число:</b></p> <p>wir müssen (mussten) + P II + werden — <i>müssen gefragt werden</i>                  ihr müsst (musstet) + P II + werden — <i>müsst gefragt werden</i>                  sie, Sie müssen (mussten) + P II + werden — <i>müssen gefragt werden</i></p>
<p><b>Zustandspassiv</b></p> <p>sein + Partizip II</p>	<p>Выражает состояние как результат завершившегося процесса (действия), образуется по формуле:</p> <p><b>Präsens / Präteritum</b></p> <p><i>ед. число</i></p> <p>ich bin / war + P II — <i>bin / war gefragt</i>                  du bist / warst + P II — <i>bist / warst gefragt</i>                  er, sie, es ist / war + P II — <i>ist / war gefragt</i></p>

<b>Zustandspassiv</b> sein + Partizip II	<i>мн. число</i> wir sind / waren + P II — <i>sind / waren gefragt</i> ihr seid / wart + P II — <i>seid / wart gefragt</i> sie, Sie sind / waren + P II — <i>sind / waren gefragt</i> <b>Perfekt / Plusquamperfekt</b> <i>ед. число</i> ich bin / war + P II + gewesen — <i>bin / war gefragt gewesen</i> du bist / warst + P II + gewesen — <i>bist / warst gefragt gewesen</i> er, sie, es ist / war + P II + gewesen — <i>ist / war gefragt gewesen</i> <i>мн. число</i> wir sind / waren + P II + gewesen — <i>sind / waren gefragt gewesen</i> ihr seid / wart + P II + gewesen — <i>seid / wart gefragt gewesen</i> sie, Sie sind / waren + P II + gewesen — <i>sind / waren gefragt gewesen</i>
<b>Zustandspassiv</b> sein + Partizip II	<b>Futurum I</b> <i>ед. число</i> ich werde + P II + sein — <i>werde gefragt sein</i> du wirst + P II + sein — <i>wirst gefragt sein</i> er, sie, es wird + P II + sein — <i>wird gefragt sein</i> <i>мн. число</i> wir werden + P II + sein — <i>werden gefragt sein</i> ihr werdet + P II + sein — <i>werdet gefragt sein</i> sie, Sie werden + P II + sein — <i>werden gefragt sein</i>

### **Перевод предложений в Passiv на русский язык**

1. Неопределённо-личное предложение, если в предложении не указано лицо, совершающее действие:

Das Klassenzimmer ist in der Pause **gelüftet worden**. — *Классную комнату на перемене проветрили.*

2. Глаголом с частицей **-ся**:

In der Stadt **werden** moderne Hochhäuser **gebaut**. — *В городе строятся современные многоэтажные дома.*

3. Глаголом «быть» и кратким причастием, образованным от Partizip II:

Köln **wurde** von den alten Römern vor 2 000 Jahren **gegründet**. — *Кёльн был основан древними римлянами 2000 лет назад.*

4. Предложением в активном залоге, где подлежащем будет существительное, перед которым стоит предлог **von**:

Dieser Kranke wird **von dem bekannten Chirurgen** operiert werden. — *Известный хирург прооперирует этого больного.*

# ПОВЕЛИТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ (DER IMPERATIV)

Повелительное наклонение имеет 4 формы: 2 лица единственного числа (Rechne!), 1 лица множественного числа (Rechnen wir!), 2 лица множественного числа (Rechnet!) и вежливую форму (Rechnen Sie bitte!),

## *Образование форм повелительного наклонения:*

1. Формы повелительного наклонения образуются от форм настоящего времени (Präsens), если у глагола есть отделяемая приставка, то она отделяется: **Präsens Imperativ**

Du schreibst auf: **основа глагола + (e) + (отдел. прист.)** — Schreib(e) auf!

Wir schreiben auf: **глагол в 1 л. мн. числа + wir + (отдел. прист.)** — Schreiben wir auf!

Ihr schreibt auf: **глагол во 2 л. мн. числа + (отдел. прист.)** — Schreibt auf!

Sie schreiben auf: **глагол в 3 л. мн. числа + Sie + (отдел. прист.)** — Schreiben Sie auf!

2. Суффикс **-e** во 2 л. ед. числа обязательно ставится у слабых глаголов, основа которых оканчивается на согласные d, t и m, n (если перед ними стоит другой согласный): **Bade! Arbeite! Zeichne! Atme!**

3. У сильных глаголов с корневой гласной **e** во 2 л. ед. числа происходит изменение корневой гласной **e** → **i(e)**: **lesen — lies! Helfen — hilf!**

4. Сильные глаголы с корневой гласной **a** и дифтонгом **au** в повелительном наклонении гласных не изменяют: **laufen — laufe! Fahren — fahre!**



*Сводная таблица образования  
всех форм повелительного наклонения*

глагол <b>sein</b>	слабые глаголы с основной на <b>d, t, m, n</b>		сильные глаголы с корневой гласной <b>e</b>	слабые и сильные глаголы (без <b>e</b> в корне)	
sein	bad — en atm — en	инфинитив	sprech — en les — en nehm — en	frag — en fahr — en springe — en	<b>инфинитив</b>
Sei!	Bad — e! Atm — e!	ед. число	Sprech! □ Lies! □ Nimm! □	Frag — (e)! Fahr — (e)! Spring — (e)!	<b>ед. число</b>
Sei — d!	Bad — et! Atm — et!		Sprech — t! Les — t! Nehm — t!	Frag — t! Fahr — t! Spring — t!	
Sei — en wir!	Bad — en wir! Atm — en wir!	множ. число	Sprech — en wir! Les — en wir! Nehm — en wir!	Frag — en wir! Fahr — en wir! Spring — en wir!	<b>множ. число</b>
Sei — en Sie!	Bad — en Sie! Atm — en Sie!	вежливая форма	Sprech — en Sie! Les — en Sie! Nehm — en Sie!	Frag — en Sie! Fahr — en Sie! Spring — en Sie!	<b>вежливая форма</b>

**Употребление повелительного наклонения**

1. Форму 2 л. мн. числа употребляют, когда обращаются к двум людям или к группе, если к ним в отдельности можно обратиться на «ты»: Jungen! Helft mir bitte! — *Мальчики! Помогите мне, пожалуйста!*

2. Вежливую форму повелительного наклонения используют, если к человеку или группе людей обращаются на вы: Herr Braun! Wiederholen Sie bitte Ihre Adresse! — *Господин Браун! Повторите,*

*пожалуйста, ваш адрес! Meine Damen und Herren! Gestatten Sie mir unsere Diskussion beginnen! — Дамы и господа! Позвольте начать нашу дискуссию!*

3. Форма повелительного наклонения с *wir* выражает побуждение к совместному действи. нескольких лиц, причём говорящий тоже входит в это число: *Wollen wir Kaffee trinken! — Давайте выпьем кофе!*

## СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ (DER KONJUNKTIV)

Конъюнктив служит для выражения выполняемого желания, повеления, совета, несбыточного желания, нереального условия, нереальной возможности, сомнения и т. п. Он имеет те же 6 временных форм, которые есть в изъявительном наклонении: *Präsens*, *Präteritum / Imperfekt*, *Perfekt*, *Plusquamperfekt*, *Futurum I*, *Futurum II*. Кроме того, существует ещё одна описательная форма — *кондиционалис (der Konditionalis)*. Но эти формы имеют другое временное значение: *Präsens*, *Präteritum / Imperfekt* выражают настоящее и будущее время, а *Plusquamperfekt* — прошедшее.

### Образование форм *Konjunktiv*

	Образуется по формуле: <b>основа + e + личн. окончание</b> Во мн. числе суффикс <i>e</i> сливается с личн. окончанием. В 1 и 3 л. ед. числа корневая гласная сильных глаголов не изменяется, личн. окончаний нет. Отделяемая приставка отделяется.	
<b>Präsens</b>	ед. число ich — <b>e</b> — <i>nehme</i> du — <b>e + st</b> — <i>nehmest</i> er, sie, es — <b>e</b> — <i>nehme</i>	мн. число wir — <b>e + n</b> — <i>nehmen</i> ihr — <b>e + t</b> — <i>nehmet</i> sie — <b>e + n</b> — <i>nehmen</i>
	<b>sein, haben, werden</b> ich sei, habe, werde du seist, habest, werdest er, sie, es sei, habe, werde	<b>sein, haben, werden</b> wir seien, haben, werden ihr seiet, seiet, habet, werdet sie seien, haben, werden

Präteritum	<p><b>Сильные глаголы</b> по формуле: Präteritum + e + личн. окончание Коренной гласный всегда принимает умлаут, отделяемая приставка отделяется.</p> <p><b>Слабые глаголы:</b> Imperfekt Konjunktiv = Imperfekt изъявит. наклонения.</p>	
	<p>ед. число ich — (••)<sup>10</sup> e — <i>machte, nähme</i> du — (••) e + st — <i>machtest, nähmest</i> er, sie, es — (••) e — <i>machte, nähme</i> <b>sein, haben, werden</b> ich <i>wäre, hätte, würde</i> du <i>wärest, hättest, würdest</i> er, sie, es <i>wäre, hätte, würde</i></p>	<p>мн. число wir — (••) e + n — <i>machten, nähmen</i> ihr — (••) e + t — <i>machtet, nähmet</i> sie — (••) e + n — <i>machten, nähmen</i> <b>sein, haben, werden</b> wir <i>wären, hätten, würden</i> ihr <i>wäret, hättet, würdet</i> sie <i>wären, hätten, würden</i></p>
Perfekt	<p><b>Образуется по формуле:</b> <b>haben / sein в Präsens Konjunktiv + Partizip II смыслового глагола</b></p>	
	<p>ед. число ich habe / sei + Part II — <i>habe gemacht / sei gefahren</i> du habest / seist + Part II — <i>habest gefragt / seiest gefahren</i> er, sie, es habe / sei + Part II — <i>habe gemacht / sei gefahren</i></p>	<p>мн. число wir haben / seien + Part II — <i>haben gemacht / seien gefahren</i> ihr habet / seiet + Part II — <i>habet gemacht / seiet gefahren</i> sie haben / seien + Part II — <i>haben gemacht / seien gefahren</i></p>
Plusquamperfekt	<p><b>Образуется по формуле:</b> <b>haben / sein в Präteritum Konjunktiv + Partizip II смыслового глагола</b></p>	
	<p>ед. число ich hätte / wäre + Part II — <i>hätte gemacht / wäre gefahren</i> du hättest / wärest + Part II — <i>hättest gemacht / wärest gefahren</i> er, sie, es hätte / wäre + Part II — <i>hätte gemacht / wäre gefahren</i></p>	<p>мн. число wir hätten / wären + Part II — <i>hätten gemacht / wären gefahren</i> ihr hättet / wäret + Part II — <i>hättet gemacht / wäret gefahren</i> sie hätten / wären + Part II — <i>hätten gemacht / wären gefahren</i></p>
Futurum I	<p><b>Образуется по формуле:</b> <b>werden в Präsens Konjunktin + Infinitiv смыслового глагола</b></p>	
	<p>ед. число ich werde + Infinitiv <i>werde nehmen</i> du werdest + Infinitiv <i>werdest nehmen</i> er, sie, es werde + Infinitiv <i>werde nehmen</i></p>	<p>мн. число wir werden + Infinitiv <i>werden nehmen</i> ihr werdet + Infinitiv <i>werdet nehmen</i> sie werden + Infinitiv <i>werden nehmen</i></p>

<sup>10</sup> (••) — умлаут корневой гласной

<p><b>Präsens</b> употребляют:</p> <p>а) для выражения исполнимого желания</p> <p>б) в технических инструкциях, предписаниях, обычно с местоимением <b>man</b></p> <p>в) а математических расчётах и гипотезах</p>	<p>а) Möge unser Planet sauber! — <i>Пусть наша планета будет чистой!</i></p> <p>б) Man stelle das Gerät nicht in feuchten Räumen. — <i>Прибор не следует ставить во влажных помещениях.</i></p> <p>в) Der Winkel ABC sei 30° gleich. — <i>Допустим, что угол ABC равен 30°.</i></p>
<p><b>Präteritum</b> употребляют:</p> <p>а) для выражения невыполнимого (неосуществлённого) желания в настоящем или в будущем</p> <p>б) для выражения нереального условия</p>	<p>а) Wäre morgen Weihnachten! — <i>Было бы завтра Рождество!</i></p> <p>б) Wenn es morgen Weihnachten wäre! — <i>Если бы завтра было Рождество!</i></p>
<p><b>Perfekt</b> употребляют в придаточных предложениях, выражающих косвенную речь, если действия главного и придаточного предложения одновременны</p>	<p>Er sagte, er habe diesen Artikel gelesen. — <i>Он сказал, что он прочёл эту статью.</i></p>
<p><b>Plusquamperfekt</b> употребляют:</p> <p>а) для выражения невыполнимого (неосуществлённого) желания в прошлом</p> <p>б) для выражения прерванного действия</p>	<p>а) Wenn ich gestern im Theater gewesen wäre! — <i>Если бы я вчера был в театре!</i></p> <p>б) Beinahe hätten wir zum Konzert verspätet. — <i>Мы чуть было не опоздали на концерт.</i></p>
<p><b>Futurum I</b> употребляют в придаточных предложениях, выражающих косвенную речь в будущем времени</p>	<p>Morgen sagt er, er werde шт вук n'chsten Woche auf Dienstreise fahren. — <i>Завтра он скажет, что уезжает на следующей неделе в командировку.</i></p>

## ОПИСАТЕЛЬНАЯ ФОРМА КОНЪЮНКТИВА WÜRDE + INFINITIV (KONDITIONALIS)

В придаточных предложениях нереального условия или нереальной возможности в будущем, в которых употребляются две формы слабых глаголов в Konjunktiv, используют Konditionalis,

т. е. описательную форму, образуемую с помощью глагола **würden + Infinitiv** смыслового глагола, например:

Wenn ich Hans **fragte, erzählte** er mir über seine Erlebnisse in Frankreich. — *Если ли бы я спросил Ганса, то он бы рассказал мне о своих впечатлениях во Франции.*

В обеих частях придаточного предложения использованы слабые глаголы в Präteritum Konjunktiv, эти формы овпадают с формами Präteritum изъявительного наклонения. В этом случае лучше употребить описательную форму Konjunktiv: Wenn ich Hans **fragen würde, erzählte** er mir über seine Erlebnisse in Frankreich. (*Если бы я спросил Ганса, то он рассказал бы мне о своих впечатлениях во Франции*) Другой вариант: Wenn ich Hans **fragte, würde** er mir über seine Erlebnisse in Frankreich **erzählen**. В обеих частях придаточного предложения Konditionalis не ставится.

Кроме придаточных нереального условия, Konditionalis может употребляться в предложениях, выражающих вежливую просьбу или приглашение: Würden Sie bitte vielleicht um sechs Uhr noch einmal anrufen? — *Вы не могли бы перезвонить ещё раз в 6 часов?*

### **Спряжение глагола в Konditionalis**

ед. число

ich würde + Infinitiv

du würdest + Infinitiv

er, sie, es würde + Infinitiv

мн. число

wir würden + Infinitiv

ihr würdet + Infinitiv

sie, Sie würden + Infinitiv

## **ИНФИНИТИВ (DER INFINITIV)**

Инфинитив (или неопределённая форма глагола) называет действие или состояние само по себе, вне связи с каким-либо лицом или временем. Все немецкие глаголы имеют 2 инфинитива: инфинитив I и инфинитив II. Инфинитив I обозначает действие, которое происходит одновременно с действием сказуемого, а инфинитив II — законченное действие, предшествующее действию сказуемого.

	Aktiv	Passiv	
Infinitiv I	schreiben kommen	geschrieben werden	Употребляются для образования: <b>а) Futurum I и Futurum II</b> Sie <b>wird</b> Deutsch <b>studieren</b> . ( <i>Futurum I Aktiv</i> ) Sie wird Deutsch <b>studieren haben</b> . ( <i>Futurum II Aktiv</i> ) Sie wird gefragt <b>werden</b> . ( <i>Futurum I Aktiv</i> )
Infinitiv II	geschrieben haben gekommen sein	geschrieben worden sein	<b>б) для образования форм Konjunktiv, Konditionalis</b> Sie würden eine Reise <b>machen</b> . ( <i>Konditionalis I</i> ) Sie würden eine Reise <b>gemacht haben</b> . ( <i>Konjunktiv</i> )

Вспомогательные глаголы *haben / sein* выбирается так же, как при образовании **Perfekt** и **Plusquamperfekt**.

Инфинитив может употребляться с частицей **zu** и без неё.

употребление инфинитива с частицей <b>zu</b>	употребление инфинитива без частицы <b>zu</b>
1. После устойчивых сочетаний: <b>Lust haben, Wunsch haben, Zeit haben, Möglichkeit haben</b> и т. п.: Ich habe den Wunsch, in den Ferien ins Ausland zu fahren. — <i>У меня есть желание поехать на каникулы за границу.</i>	1. После модальных глаголов <b>wollen, sollen, müssen, können, dürfen</b> и глагола <b>lassen</b> : Die Touristen wollen in diesem Motel übernachten. — <i>Туристы хотят переночевать в этом мотеле.</i>
2. После конструкций <b>es + ist + прилагательное</b> (es ist interessant, es ist gesund и т. п.): <i>Es ist wichtig, diese Aufgabe rechtzeitig zu machen.</i> — Важно сделать это задание вовремя.	2. После глаголов движения: <b>gehen, kommen, fliegen</b> и т. д.: <i>Wir gehen heute diese Ausstellung besuchen.</i> — <i>Мы идём сегодня осматривать эту выставку.</i>
3. В конструкции <b>haben /sein + zu + Infinitiv</b> с модальным значением «должен»: Die Schüler haben die Prüfungen im Juni abzulegen. — <i>Ученики должны сдавать экзамены в июне.</i> Dieses Thema ist heute zu besprechen. — <i>Эту тему следует обсудить сегодня.</i>	3. После глаголов со значением чувственного восприятия <b>hören, sehen, fühlen</b> : Wir hören die Gäste singen und tanzen. — <i>Мы слышали, как гости пели и танцевали.</i>

<p>4. В инфинитивных оборотах <b>um ...zu + Infinitiv, statt ... zu + Infinitiv, ohne... zu + Infinitiv:</b>          Er studiert Deutsch, um die Ausbildung in Deutschland zu bekommen. — <i>Он изучает немецкий язык, чтобы получить образование в Германии.</i>          Sie kauft sich ein T-Shirt, ohne es anzuprobieren. — <i>Она покупает футболку, не примеривая её.</i>          Er geht in die Disko, statt ein Buch zu lesen. — <i>Он идёт на дискотеку, вместо того, чтобы читать книгу.</i></p>	<p>4. После глаголов:  <b>machen, finden, heißen, lehren, bleibn, helfen, schcken, nennen:</b>          Die Schüler bleben in der Pause im Klassenzimmer sitzen. — <i>Ученики остаются (сидеть) на перемене в классе.</i></p>
<p>5. После глаголов, не упомянутых в правом столбце:          Wir beginnen, an einem neuen Projekt zu arbeiten. — <i>Мы начинаем работать на д новым проектом.</i></p>	<p>5. Если инфинитив является подлежащим:  <u>Schwimmen</u> macht gesund und munter. — <i>Плавание делает бодрым и здоровым.</i></p>

Инфинитивные обороты **um... zu + Infinitiv, ohne...zu + Infinitiv, statt...zu + Infinitiv**

	<b>функция</b>	<b>перевод</b>
um... zu + Infinitiv	обстоятельство цели	чтобы. + глагол в неопределённой форме: Wir haben den Stadtplan gekauft, <u>um sich in der Stadt gut zu orientieren</u> . — <i>Мы купили план города, чтобы хорошо ориентироваться в городе.</i>
ohne...zu + Infinitiv	обстоятельство образа действия	деепричастный оборот с отрицанием: Man kann die Prüfung nicht gut ablegen, <u>ohne alles gründlich zu wiederholen</u> . — <i>Нельзя хорошо сдать экзамен, не повторив всё основательно.</i>
statt...zu + Infinitiv	обстоятельство образа действия	вместо того, чтобы + глагол в неопределённой форме: <u>Statt ans Meer zu fahren</u> , verbringt mein Feund seine Ferien in den Bergen. — <i>Вместо того, чтобы поехать на море, мой друг проводит свои каникулы в горах.</i>

Если у глагола в Infinitiv есть отделяемая приставка, то она ставится перед частицей **zu** и пишется слитно: *Mein neuer Freund ist abgefahren, ohne seine Adresse mitzuteilen.*

Если у глагола в Infinitiv есть неотделяемая приставка, то zu пишется перед ней и раздельно: *Die Schüler machen den Test, ohne lange zu überlegen.*

### Конструкция haben / sein + zu + Infinitiv

Конструкция **haben + zu + Infinitiv** выражает необходимость и переводится как «быть должным». Она всегда имеет активное значение.

Конструкция **sein + zu + Infinitiv** имеет модальное значение долженствования или возможности. Она всегда имеет пассивное значение.

Обе конструкции употребляют в основном в Präsens и Präteritum:

Der Manager hat die Probleme mit den Kunden schnell zu lösen. — *Менеджер должен быстро решать проблемы с клиентами.*

Mein Bruder hatte im vorigen Jahr das Abitur zu machen. — *Мой брат должен был в прошлом г. сдавать экзамены на аттестат зрелости.*

In der Stunde sind neue Multimedia anzuwenden. — *На уроке нужно (можно) применять новые мультимедийные средства.*

Das Diktat war am Montag zu schreiben. — *Диктант нужно было (можно было) написать в понедельник.*

## ПРИЧАСТИЕ. (DAS PARTIZIP)

В немецком языке два причастия: Partizip I и Partizip II.

	образование	употребление
Partizip I	<p><b>основа глагола + -end:</b> arbeitend — работающий</p> <p>lesend — читающий</p> <p>brennend — горящий</p>	<p>Всегда имеет активное значение и в предложении выполняет функции:</p> <p><b>а) определения</b> (склоняется как прилагательное): Ich habe im Park ein kleines <b>weinendes</b> Mädchen gesehen. — <i>Я видел в парке маленькую плачущую девочку.</i></p>



Partizip I	<p><b>основа глагола + -end:</b>  <i>arbeitend</i> — работающий  <i>lesend</i> — читающий  <i>brennend</i> — горящий</p>	<p>В конструкции <i>zu</i> + <b>Partizip I</b> от переходных глаголов в качестве определения имеет пассивное и модальное значение должностования:  <i>das zu lesende Buch</i> — книга, которую нужно прочесть  <b>б) обстоятельства</b> (форма остаётся неизменной):  <i>Wir gingen schweigend die Straße entlang.</i> — Мы молча шли вдоль по улице.  <b>в)</b>                  Partizip I может, в зависимости от контекста, переводится настоящим или прошедшем временем:                  Der <b>antwortende</b> Schüler steht an der Tafel. — <i>Отвечающий ученик стоял у доски.</i>                  Der <b>antwortende</b> Schüler bekam eine gute Note. — <i>Отвечавший ученик получил хорошую оценку.</i></p>
Partizip II	<p><b>слабые глаголы:</b>                  (См. подробнее в разделе «Основные формы глагола»)  <b>ge + осн.глагол. + -(e)t:</b> <i>gemacht</i>  <b>сильные и неправ. глаголы:</b>                  (См. подробнее в разделе «Основные формы глагола»:  <b>ge + изм. осн. глагол. + -(e)n</b> (III форма глагола)</p>	<p>1. Partizip II переходных глаголов имеет пассивное значение:                  der <b>geschriebene</b> Brief — <i>написанное письмо</i>                  2. Partizip II непереходных глаголов, означающих законченное действие, всегда находится в активной форме: das <b>ingeschlafene</b> Kind — <i>заснувший ребёнок</i>                  3. Partizip II служит для образования Perfekt, Plusquamperfekt, Passiv:  <i>Ich bin am Wochenende in den Aquapark <b>gegangen</b>.</i> (Perfekt)  <i>Nachdem ich am Morgen <b>gefrühstückt</b> hatte, ging ich in die Schule.</i> (Plusquamperfekt)  <i>Diese Kathedrale wurde im 13. Jahrhundert <b>gebaut</b>.</i> (Passiv)                  4. В предложении выполняет функции  <b>а) определения:</b> Der <b>geschriebene</b> Aufsatz lag auf dem Tisch. — <i>Написанное сочинение лежало на столе.</i>  <b>в) обстоятельства:</b>  <b>Gut erholt</b>, kehrten sie aus dem Dorf in die Stadt zurück. — <i>Хорошо отдохнув, они вернулись из деревни в город.</i></p>

## ПРЕДЛОГ. (DIE PRÄPOSITION)

Предлог — это служебная часть речи, которая выполняет функцию связи между словами, дополняя функцию падежей.

Большинство предлогов стоят перед словом, к которому они относятся:

*Die Kinder laufen Schi in dem Wald.*

Некоторые предлоги немецкого языка стоят после слова, к которому они относятся:

*Das Haus steht dem Park gegenüber.*

Некоторые предлоги могут сливаться с артиклем в Dativ, реже — в Akkusativ:

**zu + dem → zum; in + dem → im, an + dem → am, zu + + der → zur, auf+ das → auf, an + s → ans.**

В немецком языке есть предлоги, которые всегда управляют дательным, родительным и винительным падежом.

### *Предлоги, управляющие родительным падежом*

предлог и его значение	примеры
<b>предлоги, обозначающие время</b>	
während — <i>во время</i>	während des Krieges — <i>во время войны</i>
anlässlich — <i>по случаю, по поводу</i>	anlässlich des 100. Jahrestages — <i>по поводу столетней годовщины</i>
<b>предлоги, обозначающие место</b>	
außerhalb — <i>вне, за пределами</i>	außerhalb des Gartens — <i>за пределами сада</i>
innerhalb — <i>внутри, в пределах</i>	innerhalb seiner vier Wände — <i>в четырёх стенах</i>
längs — <i>вдоль</i>	längs der Autobahn — <i>вдоль автобана</i>
inmitten — <i>в центре</i>	inmitten dieses Zimmers — <i>в центре комнаты</i>
unweit — <i>недалеко от</i>	unweit des Bahnhofs — <i>недалеко от вокзала</i>
<b>предлоги, обозначающие причину</b>	
aufgrund — <i>по причине, из-за</i>	aufgrund der Krankheit — <i>из-за болезни</i>
infolge — <i>вследствие</i>	infolge eines Fehlers — <i>вследствие ошибки</i>
laut — <i>согласно</i>	laut des Gesetzes — <i>согласно закону</i>
wegen — <i>из-за</i>	wegen des Unwetters — <i>из-за непогоды</i>
<b>предлоги со значением уступки</b>	
trotz — <i>несмотря на</i>	trotz seines Alters — <i>несмотря на свой возраст</i>
ungeachtet — <i>несмотря на</i>	ungeachtet des Unglücks — <i>несмотря на несчастье</i>
<b>предлоги со значением противопоставления</b>	
statt / anstatt — <i>вместо</i>	statt des Studiums — <i>вместо учёбы</i>
anstelle — <i>вместо</i>	anstelle seines Vaters — <i>вместо отца</i>
<b>предлоги со значением следствия</b>	
um ....willen — <i>ради, во имя</i>	um Gottes willen — <i>ради бога</i>

*Предлоги, управляющие дательным падежом*

предлог и его значение	примеры
<p><b>aus</b> — <i>из</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение изнутри</li> <li>2. При указании на происхождение</li> <li>3. При указании на материал, из которого ч.-л. сделано</li> <li>4. При указании на причину</li> </ol>	<p>aus dem Haus — <i>из дома</i>                      aus Deutschland — <i>из Германии</i>                      aus Gold — <i>из золота</i>                      aus Furcht — <i>из страха</i></p>
<p><b>mit</b> — <i>с</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании на совместное действие</li> <li>2. При указании на орудие или средство, способ совершения действия</li> <li>3. При указании на чувство, с которым осуществляется действие</li> <li>4. При указании на способ осуществления действия</li> <li>5. При указании на время, наступление ч.-л.</li> </ol>	<p>mit seinen Eltern — <i>со своими родителями</i>                      mit der Bahn — <i>поездом</i>                      mit dem Messer — <i>ножом</i>                      mit Freude — <i>с радостью</i>                      mit Erfolg — <i>с успехом</i>                      mit 40 Jahren — <i>в сорок лет</i></p>
<p><b>nach</b> — <i>после, по, о</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С названиями городов, большинства стран (ср. рода), континентов, сторон света</li> <li>2. С наречиями</li> <li>3. С названиями церковных праздников, дней недели, месяцев и слов Anfang, Ende — без артикля</li> <li>4. С обозначением времени (часа)</li> <li>5. С названиями дат (с артиклем)</li> <li>6. В значении «в соответствии с»</li> <li>7. При указании последовательности</li> <li>7. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>nach Moskau — <i>в Москву</i>, nach Amerika — <i>в Америку</i>, nach (dem) Süden — <i>на юг</i>                      nach links — <i>налево</i>                      nach Ostern — <i>после Пасхи</i>                      nach Montag — <i>после понедельника</i>                      nach Anfang September — <i>с начала сентября</i>                      nach 12 Uhr — <i>после 12 часов</i>                      nach dem 5. Mai — <i>после 5 мая</i>                      dem Vertrag nach = nach dem Vertrag — <i>в соответствии с приказом</i>                      nach mir — <i>после меня</i>                      nach Hause — <i>домой</i></p>
<p><b>bei</b> — <i>у, при</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении места</li> <li>2. При указании на местонахождение (местопребывание)</li> <li>3. При указании на одновременность действия или процесса</li> <li>4. При указании на условие или обстоятельство действия</li> <li>5. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>bei Berlin — <i>под Берлином</i>                      bei dem Arzt — <i>у врача</i>                      bei einer Firma — <i>на фирме</i>                      bei der Arbeit — <i>во время работы</i>                      bei seinem Temperament — <i>при его темпераменте</i>                      bei Nacht und Nebel — <i>под покровом ночи</i>                      bei guter Laune — <i>в хорошем настроении</i>                      bei schönem Wetter — <i>в хорошую погоду</i></p>
<p><b>seit</b> — <i>с (с какого времени)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении церковных праздников, дней недели, месяцев, слов Anfang, Mitte, Ende (без артикля)</li> <li>2. При обозначении времени (даты, события)</li> </ol>	<p>seit Anfang Juli — <i>с начала июля</i>                      seit Weihnachten — <i>с Рождества</i>                      seit der Geburt — <i>с рождения</i>                      seit einem Monat — <i>в течение месяца</i>                      seit dem 1. September — <i>с 1 сентября</i></p>

<p><b>von</b> — <i>от, о</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении места</li> <li>2. При обозначении даты</li> <li>3. При указании на направление от исходного пункта</li> <li>4. При указании наисходный момент времени</li> <li>5. При указании на действующее лицо в пассиве</li> <li>6. Вместо род. пад. для собственных существительных</li> <li>6. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>von Schweden zurückkommen — <i>вернуться из Швеции</i>          von dem 4. November — <i>с 4 ноября</i>          von der Brücke ab — <i>с моста</i>          von Amerika aus — <i>из Америки</i>          von 12 Uhr an — <i>с 12 часов</i>          wird von dem Kunden bezahlt — <i>оплачивается коинентом</i>          die Romane von T. Mann — <i>романы Т. Манна</i>          von Tag zu Tag — <i>день за днём</i>          von Ort zu Ort — <i>с места на место</i></p>
<p><b>außer</b> — <i>кроме</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании на исключение, ограничение</li> <li>2. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>außer ihm — <i>кроме него</i>          außer Kaffee — <i>кроме кофе</i>          außer Atem sein — <i>задохнуться</i>          außer Betrieb sein — <i>не работать (о приборах, механизмах)</i>          außer Zweifel — <i>без сомнения</i></p>
<p><b>entgegen</b> — <i>навстречу</i></p> <p>При указании на противоположное ожидаемому, которое наступает неожиданно</p>	<p>entgegen den Erwartungen = den Erwartungen entgegen — <i>вопреки ожиданиям</i></p>
<p><b>gegenüber</b> — <i>напротив</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении места</li> <li>2. В значении «по отношению к лицам и их высказываниям»</li> </ol>	<p>der Bank gegenüber — <i>напротив банка</i>          der Bitte seiner Tochter gegenüber — <i>вопреки просьбе дочери</i></p>
<p><b>zu</b> — <i>к, для</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании на конечный пункт движения</li> <li>2. При обозначении времени (церковных праздников) — без артикля</li> <li>3. При указании на определённый момент времени — с артиклем</li> <li>4. При указании на намерение, цель</li> <li>5. При указании на чувства, которыми сопровождается действие</li> <li>6. При указании на количественное соотношение, стоимость</li> <li>7. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>zu der Insel — <i>к острову</i>          zu Pfingsten — <i>на Троицу</i>          zu dieser Zeit — <i>к этому времени</i>          zum besseren Verständnis — <i>для лучшего понимания</i>          zu meinem Vergnügen — <i>к моему удовольствию</i>          zum viertel Mal — <i>в четвёртый раз</i>          eins zu drei — <i>1: 3 (счёт в игре)</i>          zu 2 Euro — <i>за 2 евро</i>          zu Hause sein — <i>быть дома</i>          zu Besuch kommen — <i>прийти в гости</i>          zu Gast sein — <i>быть в гостях</i>          zu Fuß gehen — <i>идти пешком</i>          zu Mittag / Abend essen — <i>обедать / ужинать</i>          zu Bett gehen — <i>идти спать</i>          zu Hilfe kommen — <i>прийти на помощь</i>          zu Ende sein — <i>закончиться</i>          zum Frühstück essen — <i>завтракать</i>          zum Tee nehmen — <i>взять к чаю</i></p>

*Предлоги, управляющие винительным падежом*

предлог и его значение	примеры
<p><b>bis</b> — до</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении места и времени (без артикля)</li> <li>2. Перед числительными, означающими промежуток</li> <li>3. В сочетании с другими предлогами</li> </ol> <p>bis + an, bis + auf, bis + in</p>	<p>bis Bremen — <i>до Бремена</i>  von 2 bis 3 Uhr — <i>с 2 до 3 часов</i>  bis an den Rand — <i>до края</i>  bis auf den letzten Platz — <i>до последнего места</i></p>
<p><b>durch</b> — через, по</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При обозначении места</li> <li>2. При обозначении причины, средства, способа, посредством которого осуществляется действие</li> </ol>	<p>durch den Wald — <i>через лес</i>  durch einen Unfall — <i>из-за несчастного случая</i>  durch die Benutzung — <i>при применении</i></p>
<p><b>entlang</b> — вдоль</p> <p>При указании на направление движения вдоль ч.-л.</p>	<p>den Fluss entlang — <i>вдоль реки</i></p>
<p><b>für</b> — за, для</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании, в чьих интересах осуществляется действие, на его предназначение</li> <li>2. В значении «вместо кого-либо»</li> <li>3. При указании на срок, ограниченное время</li> <li>4. При сравнении</li> <li>5. При указании на цену</li> <li>6. В устойчивых словосочетаниях</li> </ol>	<p>für das Rote Kreuz — <i>для Красного Креста</i>  für dich — <i>за тебя</i>  für zwei Monate — <i>на два месяца</i>  für sein Alter — <i>для своего возраста</i>  für 100 Euro — <i>за 100 евро</i>  Tag für Tag — <i>день за днём</i>  Wort für Wort — <i>слово за словом</i></p>
<p><b>gegen</b> — против</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании на движение в направлении к ч.-л до соприкосновения предметом</li> <li>2. При указании на приблизительность времени или количества</li> <li>3. При указании на борьбу, противостояние против к.-л. или ч.-л.</li> </ol>	<p>gegen die Tür — <i>к двери</i>  gegen 20 Uhr — <i>около 20 часов</i>  gegen 2000 Besucher — <i>около 2000 посетителей</i>  gegen das Rauchen — <i>против курения</i></p>
<p><b>ohne</b> — без</p> <p>обычно употребляется без артикля</p>	<p>ohne Schirm — <i>без зонта</i></p>
<p><b>um</b> — вокруг</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При указании на расположение вокруг ч.-л.</li> <li>2. При указании на движение вокруг ч.-л.</li> <li>3. При обозначении времени и количества</li> <li>4. При указании на количественное различие</li> </ol>	<p>um den Turm (herum) — <i>вокруг башни</i>  um die die Ecke — <i>за угол</i>  um 6 Uhr — <i>в 6 часов</i>  um 10 Grad — <i>на 10 градусов</i></p>
<p><b>wider</b> — против</p> <p>употребляется в значении, близком предлогу <b>gegen</b></p>	<p>wider Willen — <i>против воли</i></p>

**Предлоги, управляющие дательным и винительным падежами**

Эти предлоги управляют дательным падежом при обозначении местопребывания предмета или места совершения действия (предложные группы отвечают на вопрос **wo?** — где?) и винительным падежом — при указании на направления действия или движения предмета к какой-то точке (предложные группы отвечают на вопрос **wohin?** — куда?)

предлог	дательный падеж (wo? — где?)	винительный падеж (wohin? — куда?)
an — на, у, к	1. При указании на место: an dem Tisch sitzen — <i>сидеть за столом</i> an der Wolga liegen — <i>быть расположенным на Волге</i> 1. При обозначении времени суток, дат, дней недели: am Morgen — <i>утром</i> am Mittwoch — <i>в среду</i> am 1. Mai — <i>первого мая</i> 2. В устойчивых словосочетаниях: an deiner Seite — <i>на твоей стороне</i> an meiner Stelle — <i>на твоём месте</i>	1. При указании на направление an den Tisch stellen — <i>ставить на стол</i> an die Tafel hängen — <i>вешать на доску</i>
auf — на	1. При указании на место: auf dem Sofa sitzen — <i>сидеть на диване</i> auf dem Tisch liegen — <i>лежать на столе</i> 2. В устойчивых словосочетаниях: auf der Reise / auf der Fahrt — <i>во время путешествия / поездки</i> auf Deutsch — <i>по-немецки</i>	1. При указании на направление sich auf den Sessel setzen — <i>садиться в кресло</i> auf das Regal stellen — <i>ставить на полку</i> 2. В устойчивых словосочетаниях: sich auf den Weg machen — <i>отправляться в дорогу</i> auf Urlaub — <i>в отпуск</i> auf Dienstreise — <i>в командировку</i>
hinter — за	1. При указании на место: hinter dem Haus sein — <i>быть за домом</i> В устойчивых словосочетаниях: hinterm Mond sein — <i>быть не в курсе событий</i>	1. При указании на направление hinter den Schrank stellen — <i>поставить за шкаф</i> В устойчивых словосочетаниях: hinter Licht führen — <i>обманывать</i>

<p><b>in — в</b></p>	<p>1. При указании на место: sich in den Bergen befinden — <i>находиться в горах</i></p> <p>1. При обозначении ограниченного отрезка времени (в секундах, минутах, часах, днях, неделях, месяцах, временах года, годах, столетиях): in 5 Minuten — <i>в течение 5 минут</i> in der Woche — <i>в течение недели</i> Im Winter — <i>зимой</i> im Mai — <i>в мае</i> im Jahre 1825 — <i>в 1825 году</i> im 16. Jahrhundert — <i>в 16 веке</i></p> <p>2. При указании на срок в будущем, начиная с момента разговора: in 10 Minuten — <i>через 10 минут</i></p> <p>3. В устойчивых словосочетаниях: in Ordnung sein — <i>быть в порядке</i> in Gefahr sein — <i>быть в опасности</i></p>	<p>1. При указании на направление in den Supermarkt gehen — <i>идти в супермаркет</i> in die Niederlande fahren — <i>ехать в Нидерланды</i></p> <p>В устойчивых словосочетаниях: in Ordnung bringen — <i>приводить в порядок</i> in Ohnmacht fallen — <i>падать в обморок</i> in Kraft treten — <i>вступить в силу (о законе)</i></p>
<p><b>neben — около</b></p>	<p>1. При указании на место: neben der Tür sitzen — <i>сидеть у двери</i> neben dem Haus liegen — <i>быть расположенным рядом с домом</i></p>	<p>1. При указании на направление neben das Fenster stellen — <i>поставить у окна</i> neben das Foto hängen — <i>повесить около фотографии</i></p>
<p><b>über — над, по</b></p>	<p>1. При указании на место: über dem Fenster hängen — <i>висеть на окне</i></p>	<p>1. При указании на направление über den Fluss fliegen — <i>лететь над рекой</i> über die Ohren ziehen — <i>натянуть на уши (шапку)</i></p>
<p><b>unter — под, среди</b></p>	<p>1. При указании на место: unter dem Baum sitzen — <i>сидеть под деревом</i></p> <p>1. При обозначении времени и количества: Kinder unter 10 Jahren — <i>дети моложе 10 лет</i></p> <p>2. При обозначении лиц или предметов, находящихся среди аналогичных: unter den Reisenden — <i>среди путешественников</i></p> <p>3. В устойчивых словосочетаниях: unter der Hand kaufen / verkaufen — <i>продавать из-под полы</i> unter Kontrolle halten — <i>держат под контролем</i></p>	<p>1. При указании на направление unter den Tisch stellen — <i>поставить под стол</i></p>

<b>vor — перед</b>	<p>1. При указании на место: vor dem Haus halten — <i>остановиться перед домом</i></p> <p>1. При обозначении времени: 10 Minuten vor acht — <i>без десяти восемь</i></p> <p>В устойчивых словосочетаниях: vor Gericht stehen — <i>предстать перед судом</i> vor Angst — <i>от страха</i> vor Freude — <i>от радости</i> vor allen Dingen — <i>прежде всего</i></p>	<p>1. При указании на направление vor das Gartentor stellen — <i>поставить перед воротами сада</i></p>
<b>zwischen — между</b>	<p>1. При указании на место: zwischen den Stühlen stehen — <i>стоять между двумя стульями</i></p> <p>1. При указании на взаимоотношения: zwischen den Freunden — <i>среди друзей (двух)</i></p> <p>В устойчивых словосочетаниях: zwischen den Zeilen lesen — <i>читать между строк</i></p>	<p>1. При указании на направление zwischen zwei Bäume hängen — <i>повесить между деревьями</i></p> <p>2. В устойчивых словосочетаниях: zwischen die Hände nehmen — <i>взять в руки</i> sich zwischen zwei Stühle setzen — <i>садиться между двух стульев</i></p>

**Предложное управление глаголов**

Akkusativ + предлог		Dativ + предлог		
<b>an</b>	erinnern — <i>вспоминать о</i>	<b>an</b>	arbeiten — <i>работать над</i>	
	denken — <i>думать о</i>		erkennen — <i>узнавать по</i>	
	glauben — <i>верить в</i>		hängen — <i>быть привязанным к</i>	
	sich gewöhnen — <i>привыкать к</i>		leiden — <i>страдать чем-л.</i>	
	grenzen — <i>ограничить с</i>		teinehmen — <i>принимать участие в</i>	
<b>auf</b>	antworten — <i>отвечать на</i>		vorbeikommen — <i>проходить мимо</i>	
	aufpassen — <i>наблюдать за</i>		zweifeln — <i>сомневаться в</i>	
	bestehen — <i>настаивать на</i>		<b>bei</b>	helfen — <i>помогать в</i>
	hoffen — <i>надеяться на</i>			stören — <i>мешать в</i>
	sich freuen — <i>радоваться (предстоящему)</i>	<b>mit</b>		sich beschäftigen — <i>заниматься ч. -л.</i>
	verzichten — <i>отказываться от</i>		fahren — <i>ехать (на транспорте)</i>	
warten — <i>ждать кого или чего-л</i>	schreiben — <i>писать чем-либо</i>			



<b>für</b>	halten — <i>считать за</i>	<b>nach</b>	fragen — <i>спрашивать о</i>
	kämpfen — <i>бороться за</i>		riechen — <i>пахнуть</i>
	sich interessieren — <i>интересоваться</i>		sich sehnen — <i>скудаться</i>
	sorgen — <i>заботиться о</i>		
<b>über</b>	erzählen — <i>рассказывать о</i>	<b>von</b>	sich verabschieden — <i>прощаться с</i>
	klagen, weinen — <i>жаловаться, плакать на</i>		sich überzeugen — <i>убедиться в</i>
	lesen — <i>читать о</i>	<b>vor</b>	sich fürchten — <i>бояться</i>
	schreiben — <i>писать о</i>		(sich) erschrecken — <i>испугаться</i>
	sich freuen — <i>радоваться (прошлому)</i>		schützen — <i>защищать от</i>
	sich wundern — <i>удивляться</i>		
	streiten — <i>спорить о</i>	<b>zu</b>	gratulieren — <i>поздравлять с</i>
	sich einladen — <i>приглашать на</i>		
	sich entschließen — <i>решаться на</i>		
<b>um</b>	bitten — <i>просить о</i>		wählen — <i>выбрать в</i>
	kämpfen — <i>бороться за</i>		
	sich kümmern — <i>заботиться о</i>		
	sorgen — <i>заботиться о</i>		

## МЕЖДОМЕТИЕ. (DIE INTERJEKTION)

Междометие — это особая, неизменяемая часть речи, включающая слова, которые употребляются для выражения чувств, ощущений говорящего, но не называют их. К междометиям относятся звукоподражательные слова: Ach! O weh! Oho! Summ! Summ! Miau! Miau!Bums!

Кроме того, это могут быть короткие устойчивые фразы: Oh, Gott! Gott sei dank! Wie schade!

## СОЮЗ. (DIE KONJUNKTION)

Союз — служебная часть речи, связывающая члены предложения или части предложения. В роли союзов часто выступают на-

речия и относительные местоимения. Союзы бывают сочинительные и подчинительные:

<p><b>сочинительные</b> связывают однородные члены предложения и синтаксически равноценные предложения</p>	<p><b>подчинительные</b> вводят придаточные предложения или обособленные группы</p>
<p>союзы, не являющиеся членами предложения:  <b>und</b> — и, <b>aber</b> — но, <b>oder</b> — или, <b>sondern</b> — но, <b>denn</b> — так как, <b>doch</b> — всё же, <b>jedoch</b> — однако, <b>dennoch</b> — всё-таки, <b>zwar</b> — именно, <b>auch</b> — тоже, <b>also</b> — итак, <b>nämlich</b> — именно, а также парные <b>entweder... oder</b> (или... или), <b>weder... noch</b> (ни...ни), <b>nicht nur...sondern auch</b> (не только... но и), <b>sowohl...als auch</b> (не только...но и), <b>teils...teils</b> (частично... частично), <b>bald...bald</b> (то...то), <b>einerseits...anderseits</b> (с одной стороны... с другой стороны)                  союзы-наречия, являющиеся членами предложения: <b>da</b> (так как), <b>dann</b> (тогда), <b>darum</b> (поэтому), <b>deswegen</b> (поэтому), <b>endlich</b> (наконец), <b>deshalb</b> (поэтому), <b>trotzdem</b> (несмотря на)</p>	<p>союзы придаточных подлежащего (<b>dass</b> — что, <b>ob</b> — ли)                  союзы придаточных сказуемого (<b>dass</b> — что, <b>es</b>)                  союзы придаточных дополнительных (<b>dass</b> — что, <b>ob</b> — ли, <b>wer</b> — кто, <b>wann</b> — когда)                  союзы придаточных определительных (<b>der</b> — который, <b>die</b> — которая, <b>которые</b>, <b>das</b> — которое)                  союзы придаточных времени (<b>als</b> — когда, <b>wenn</b> — когда, <b>nachdem</b> — после того, как)                  союзы придаточных причины (<b>da</b> — так как, <b>weil</b> — потому что)                  союзы придаточных цели (<b>damit</b> — чтобы)                  союзы придаточных условия (<b>wenn</b> — если, <b>falls</b> — если)                  союзы придаточных места (<b>wo</b> — где, <b>wohin</b> — куда, <b>woher</b> — откуда)                  союзы придаточных образа действия (<b>indem</b> — в то время как, <b>wobei</b> — при этом)                  союзы придаточных уступительных (<b>obwohl</b> — хотя, <b>obgleich</b> — хотя, <b>wenn auch</b> — если и )</p>

## СТРУКТУРА НЕМЕЦКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Предложения в немецком языке имеют строгое построение:

1. Наличие в предложении подлежащего и сказуемого строго обязательно (если нет глагола, то его заменяют связкой; если подлежащее не подразумевается, его заменяют безличным местоимением **es** или неопределённо-личным **man**).

2. Строго определено место сказуемого в разных типах предложений.

**I тип предложения — утвердительное предложение / вопросительное с вопросительным словом:**

<b>I тип предложения</b>	<b>II тип предложения</b>	<b>III тип предложения</b>
утвердительное вопросительное с вопросительным словом  <b>Изменяемая часть                      сказуемого стоит на 2                      месте:</b> Ich lese dieses Buch am Abend. Wann <b>kommst</b> du nach Hause?	побудительное (повелительное наклонение) вопросительное без вопросительного слова <b>Изменяемая часть                      сказуемого стоит на 1                      месте:</b> <b>Nimm</b> deinen Brief! <b>Sprichst</b> du gut deutsch?	придаточное предложение  <b>Изменяемая часть                      сказуемого стоит                      на последнем месте                      придаточного                      предложения:</b> Ich weiß nicht, wo diese Stadt <b>liegt</b> .

### ТРИ ТИПА ПОРЯДКА СЛОВ

#### *I тип предложения*

утвердительное

вопросительное с вопросительным словом

**Прямой порядок слов — подлежащее занимает 1 место:**

<b>подлежащее</b>	<b>изменяемая (спрягаемая) часть сказуемого</b>	<b>второстепенные члены</b>	<b>неизменяемая (неспрягаемая) часть сказуемого</b>
Ich	stehe	um 7 Uhr	auf.
Der Junge	hat sich	im Ferienlager	erholt.
Das Mädchen	liest	viele Bücher.	
Wer	ist	im Garten?	
Was	hat	dir gut	gefallen?

Обратный порядок слов — подлежащее стоит за спрягаемой частью сказуемого, на 1 месте стоит второстепенный член предложения:

второстепенный член предложения	изменяемая (спрягаемая) часть сказуемого	подлежащее	второстепенные члены	неизменяемая (неспрягаемая) часть сказуемого
Morgen	fahre	ich	auf Urlaub.	
Gestern	hat	mein Bruder	seine Prüfung	abgelegt
Wann	kannst	du	mir	besuchen?

### II тип предложения

побудительное (повелительное наклонение)  
вопросительное без вопросительного слова

Спрягаемая часть сказуемого стоит на 1 месте.

изменяемая (спрягаемая) часть сказуемого	подлежащее	второстепенные члены	неизменяемая (неспрягаемая) часть сказуемого
Liest	du	Krimis gern?	
Hat	der Schüler	gut	geantwortet?
Hat sich	dein Freund	für Fußball	interessiert?
Lies	—	lauter!	
Wollen	wir	ins Theater	gehen?
Schreiben	Sie	bitte bald!	
Macht	—	die Fenster	auf!

### III тип предложения

придаточное предложение

а) Главное предложение стоит перед придаточным:

Спрягаемая часть сказуемого стоит на последнем месте придаточного предложения, неспрягаемая — на предпоследнем.

**Отделяемая приставка не отделяется;**

**Возвратное местоимение стоит сразу за союзом или подлежащим:**

а) Главное предложение стоит перед придаточным

главное предложение	союз	подлежащее	второстепенные члены предложения	сказуемое
придаточное предложение				
Der Arzt sagt,	dass	ich	mich gestern	erkältet habe.
Ich warte,	bis	du		kommst.

б) Главное предложение стоит после придаточного:

- Спрягаемая часть сказуемого стоит на последнем месте придаточного предложения, непрягаемая — на предпоследнем;
- Отделяемая приставка не отделяется;
- Возвратное местоимение стоит сразу за союзом или подлежащим;
- Главное предложение начинается с изменяемой части сказуемого, подлежащее стоит на 2 месте.

союз	подлежащее	второстепенные члены предложения	сказуемое	главное предложение
придаточное предложение				
Als	ich	nach Bremen	kam,	<u>regnete es</u>
Nachdem	die Kinder	Fußball	gespielt hatten	hatten sie Abendbrot.

ВИДЫ ПРИДАТОЧНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ.

тип придаточного предложения	союзы и союзные слова	примеры
подлежащего (Subjektsatz) (Что? Кто?)	dass — <i>что</i> ob — <i>ли</i> wer — <i>кто</i> was — <i>что</i>	Was er uns über seine Reise erzählt, ist interessant. — <i>То, что он нам рассказывает о своей поездке, интересно.</i> Ob ich morgen die Prüfung gut ablege, weiß ich nicht. — <i>Сдам ли я завтра экзамен хорошо, я не знаю.</i>
сказуемого (Prädikatsatz) (Что? Кто?) Wie ist das Subjekt? — <i>какой</i>	wer — <i>кто</i> was — <i>что</i>	Sie ist nicht das, was sie zu sein scheint. — <i>Она не такая, какой кажется.</i>
дополнительное (Objektsatz) (вопросы освенных падежей)	dass — <i>что</i> ob — <i>ли</i> wer — <i>кто</i> was — <i>что</i> wie — <i>как, какой</i> wann — <i>когда</i> wofür — <i>чем</i> womit — <i>чем</i>	Ich weiß nicht, wer diesen Film gedreht hat. — <i>Я не знаю, кто снял этот фильм.</i> Ich interessiere mich dafür, wer disen Film gedreht hat. — <i>Я интересуюсь, кто снял этот фильм.</i>
Определительные (Attributsatz) (Какой? Который?)	der (welcher) — <i>который</i> die (welche) — <i>которая</i> das (welches) — <i>которое</i> wo — <i>где</i>	Kennst den Fereinlager, wo man sich gut erholen kann? — <i>Ты знаешь летний лагерь, где можно хорошо отдохнуть?</i> Der Berg, den man aus dem Fenster sieht, ist wunderschön. — <i>Гора, которая видна из окна, очень красива.</i>

<p><b>Места</b> (Lokalsatz) (Где?)</p>	<p>wo — <i>где</i> wohin — <i>куда</i> woher — <i>откуда</i></p>	<p>Sie sucht Pilze immer dort, wo es kühl und feucht ist. — <i>Она всегда ищет грибы там, где прохладно и влажно.</i></p>
<p><b>Времени</b> (Temporalsatz) (Когда? До каких пор?)</p>	<p>als — <i>когда</i> <i>(однократное действие в прошлом)</i> wenn — <i>когда</i> <i>(многократное действие в прошлом, любое в настоящем и будущем)</i> nachdem — <i>после того, как</i> während — <i>в то время, как</i> sobald — <i>пока</i> seitdem — <i>с тех пор, как</i> bis — <i>до того времени, как</i> bevor — <i>до того, как</i></p>	<p>Wenn ich meine Ferein auf dem Lande verbringe, gehe ich gern in den Wald. — <i>Когда я провожу каникулы в деревне, я с удовольствием хожу в лес.</i> Während ich in Berlin studierte, besuchte ich Berliner Theater gern. — <i>Когда я учился в Берлине, я часто ходил в берлинские театры.</i></p>
<p><b>Причины</b> (Kausalsatz) (Почему?)</p>	<p>weil — <i>потому что</i> da — <i>так как</i></p>	<p>Da das Diktat leicht war, bekamen alle Schüler gute Noten. — <i>Так как диктант был лёгким, все ученики получили хорошие оценки.</i> Er machte das Fenster auf, weil es im Zimmer sehr warm war. — <i>Он открыл окно, потому что в комнате было очень тепло.</i></p>
<p><b>Цели</b> (Finalsatz) (Зачем? С какой целью?)</p>	<p>damit — <i>чтобы</i></p>	<p>Der Lehrer spricht immer deutlich, damit wir ihn gut verstehen. — <i>Учитель всегда говорит отчётливо, чтобы мы его хорошо понимали.</i></p>

<p><b>Условия</b> (Konditionalsatz) (При каком условии?)</p>	<p>wenn — <i>если</i> falls — <i>в случае (если)</i></p>	<p>Falls der Bus pünktlich ankommt, können wir schon um 3 Uhr zu Hause sein. — <i>Если автобус придёт вовремя, мы сможем быть дома уже в 3 часа.</i> Wenn es kalt wäre, würde ich meine warme Jacke anziehen. — <i>Если бы было холодно, я бы надела тёплую куртку.</i></p>
<p><b>Образа действия</b> (Modalsatz) (Как? Каким образом?)</p>	<p>indem — <i>в то время как</i> wobei — <i>причём</i></p>	<p>Er sah fern, indem er die Tischlampe reparierte. — <i>Он смотрит телевизор в то время, как чинит настольную лампу.</i></p>
<p><b>сравнения</b> (Vergleichssatz)</p>	<p>wie — <i>как</i> als — <i>как</i> je ..., desto — <i>чем... тем</i></p>	<p>Die Basketballspieler spielten so gut, wie es der Trainer erwartet hatte. — <i>Баскетболисты играли так хорошо, как и ожидал тренер.</i> Je mehr du an der Grammatik arbeitest, desto besser du sprichst. — <i>Чем больше ты работаешь над грамматикой, тем лучше ты говоришь.</i></p>
<p><b>уступки</b> (Konzessivsatz)</p>	<p>obwohl — <i>хотя</i></p>	<p>Obwohl er schon einige Jahre in Frankreich lebt, spricht er nicht besonders gut französisch. — <i>Хотя он живёт уже несколько лет во Франции, он не очень хорошо говорит по-французски.</i></p>



**СОГЛАСОВАНИЕ ВРЕМЁН  
В СЛОЖНОПОДЧИНЁННОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ**

<b>Одновременность действий</b>		
	<b>главное предложение</b>	<b>придаточное предложение</b>
Настоящее время	Präsens	Präsens
Прошедшее время	Präteritum	Präteritum
	Perfekt	Perfekt
Будущее время	Futurum I	Futurum I
<b>Предшествование</b>		
Настоящее время	Präsens	Perfekt
Прошедшее время	Präteritum	Plusquamperfekt
Будущее время	Futurum I	Perfekt (реже Futurum II)

Если действие придаточного предложения происходит после действия главного предложения, то употребляются одинаковые временные формы.

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**



## АНГЛИЙСКИЙ АЛФАВИТ. THE ABC

<b>Aa</b> [ei]	<b>Bb</b> [bi:]	<b>Cc</b> [si:]	<b>Dd</b> [di:]	<b>Ee</b> [i:]	<b>Ff</b> [ef]
<b>Gg</b> [d <sub>3</sub> i:]	<b>Hh</b> [eitʃ]	<b>Ii</b> [ai]	<b>Jj</b> [d <sub>3</sub> eɪ]	<b>Kk</b> [kei]	<b>Ll</b> [el]
<b>Mm</b> [em]	<b>Nn</b> [en]	<b>Oo</b> [ou]	<b>Pp</b> [pi:]	<b>Qq</b> [kju:]	<b>Rr</b> [a:]
<b>Ss</b> [es]	<b>Tt</b> [ti:]	<b>Uu</b> [ju:]	<b>Vv</b> [vi:]	<b>Ww</b> [dʰɒlju:]	<b>Xx</b> [eks]
<b>Yy</b> [wai]	<b>Zz</b> [zed]				

## ФОНЕТИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ

## ГЛАСНЫЕ И ДИФТОНГИ

[i:] tree	[u] book	[ai] pie
[i] six	[u:] moon	[au] house
[e] pet	[ʌ] plus	[ɔi] toy
[æ] rat	[ə:] third	[iə] fear
[a:] path	[ə] away	[ɛə] stair
[ɒ] stop	[ei] play	[uə] sure
[ɔ:] floor	[ou] no	

## СОГЛАСНЫЕ

[p] pen	[s] seven	[j] yellow
[b] box	[z] zebra	[ŋ] long
[t] tea	[h] hen	[ʃ] ship
[d] dog	[m] mouse	[ʒ] measure
[k] cook	[l] lion	[ð] this
[g] game	[r] red	[θ] think
[f] fox	[w] west	[dʒ] job
[v] voice	[n] nose	[tʃ] cheese

**ЧТЕНИЕ ГЛАСНЫХ И БУКВОСОЧЕТАНИЙ ГЛАСНЫХ  
В УДАРНОМ СЛОГЕ**

тип слога	а	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ei] — name	a + f — [a:] — aft w + a — [ɔ] — watch
<b>II</b> закрытый	[æ] — man	a + s + согл. — [a:] — task air — [ɛə] — pair
<b>III</b> гласн. + г	[a:] — car	a + n + согл. — [a:] — plant a + th — [a:] — bath
<b>IV</b> гласн. + г + e	[ɛə] — dare	a + l + m — [a:] — palm (l не произносится) able, ay, ai — [ei] — table, may, pain au, aw, augh — [ɔ:] — August, draw, taught al — [ɔ:] — al (l не произносится)
тип слога	е	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[i:] — we	- ee, ea, c + ei — [i:] — tree, please, ceiling - ew — [ju:] — new
<b>II</b> закрытый	[e] — left	- r, l + ew — [u:] — crew, blew - ei, ie — [i:] — field, receive
<b>III</b> гласн. + г	[ə:] — her	- eer, -ear — [iə] — engineer, tear - ey, ei + gh — [ei] — they, weigh (gh — не произносится)
<b>IV</b> гласн. + г + e	[iə] — here	- ea + d, th — [e] — head - ear + согл. — [ə:] — earn
тип слога	и	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ai] — fine	- ei, ie — [i:] — field, receive - ia — [aiə] — diary
<b>II</b> закрытый	[i] — six	- io — [aiə] — violet - i + gh — [ai] — high
<b>III</b> гласн. + г	[ə:] — first	- i + ld — [ai] — child - i + nd — [ai] — kind
<b>IV</b> гласн. + г + e	[aiə] — fire	
тип слога	у	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ai] — type	- у в конце слова — [i] — silly - у в начале слова — [j] — yes
<b>II</b> закрытый	[i] — symbol	
<b>III</b> гласн. + г	[ai] —	
<b>IV</b> гласн. + г + e	[aiə] — byre	

тип слога	у	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ai] — type	- у в конце слова — [ i ] — silly - у в начале слова — [ j ] — yes
<b>II</b> закрытый	[i] — symbol	
<b>III</b> гласн. + г	[ai] —	
<b>IV</b> гласн. + г + е	[aiə] — byre	
тип слога	u	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ju:] — pupil	- ui — [ju:] — suit - r + u — [u:] — cruel - r + ui — [u:] — fruit - u + ll, sh — [u] — pull, bush - ue — [juə] — fuel - g + u + гласн. — [g] — guide (u не произносится)
<b>II</b> закрытый	[ʌ] — bus	
<b>III</b> гласн. + г	[ə:] — fur	
<b>IV</b> гласн. + г + е	[ju:ə] — pure	
тип слога	о	буквосочетания
<b>I</b> открытый	[ɔu] — no	- oi, oy — [ɔi] — oil, boy - w + or — [ɔ:] — work - o + m, n, th, v — [ʌ] — some, son, glove - oo — [u:] — spoon - our — [aʊ] — our - oo + k — [u] — book - ou + gh — [ɔ:] — bough - oa, o + ld, ow (в конце слова) [ɔu] — boat, cold, slow - u, ow — [aʊ] — house, how
<b>II</b> закрытый	[ɔ] — box	
<b>III</b> гласн. + г	[ɔ:] — form	
<b>IV</b> гласн. + г + е	[ɔ:] — more	

### ЧТЕНИЕ СОГЛАСНЫХ И БУКВОСОЧЕТАНИЙ С СОГЛАСНЫМИ

с — [s] перед i, e, у — place, nice, cycle с - [k] в ост. сл.- clock с + i + гл. — [ʃ] — special ck — [k] — block	ch — [tʃ] — в словах англ. происх. — check ch — [k] — в словах греч. и лат. происх. — school ch — [ʃ] — в словах франц. происх. — machine	s — [s] — в начале, конце слова, после глух. — sun, books, its s — [z] — в конце слова, после гласн., звон., между гласн. — is, rise, lands	wh — [h] перед o — who wh — [w] — в ост. случ. when wr — [r] — write
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

<b>g</b> — [dʒ] перед <b>i, e</b> , <b>y</b> — giraffe <b>g</b> — [g] — в ост. словах — <b>got</b>	<b>x</b> — [gz] — перед ударн. глас. — exam <b>x</b> — [ks] — в ост. случаях — text	<b>ng</b> — [ŋg] — перед <b>l, r, w</b> — single <b>ng</b> — [ŋ] — в остальн. случаях — long	<b>th</b> — [ð] в служ. сло-вах, между гласными — <b>this</b> , <b>bathe</b> <b>th</b> — [θ] в ост. случаях — path
<b>-sion</b> — [ʒn] после глас. — decision <b>-sion</b> — [ʃn] после согласн. — fission	<b>gh</b> — после ударн. гласн. не произносится — night [nait] <b>gh</b> — [f] — в конце слова — laugh [la:f]	<b>-ture</b> — [tʃə] — <b>future</b>	<b>-sure</b> — [ʒ] — после гласных — treasure <b>-sure</b> — [ʃ] — после согласн. — ensure
<b>sh</b> — [ʃ] — she	<b>qu</b> — [kw] — quick	<b>kn</b> — [n] — knife	<b>nk</b> — [ŋ] — sink
<b>ph</b> — [f] — phone	<b>tch</b> — [tʃ] — switch	<b>-tion</b> — [ʃn] — nation	

## ЧАСТИ РЕЧИ. PARTS OF SPEECH

В английском языке существует следующая классификация частей речи:

знаменательные	служебные
Существительное — the noun Прилагательное — the adjective Местоимение — the pronoun Числительное — the numeral Глагол — the verb Причастие — the participle Герундий — the gerund Наречие — the adverb	Артикль — the article Предлог — the preposition Междометие — the interjection Союз — the conjunction Частица — the particle

### ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ. THE NOUN

Существительное обозначает названия предметов, людей, животных, растений, веществ, понятий и явлений и отвечает на вопрос Who is this? What is this?

Классификация существительных по значению

собственные (proper)	нарицательные (common)	конкретные (concrete)	абстрактные (abstract)	одушевлённые (animated)	неодушевлённые (unanimated)	исчисляемые (countable)	неисчисляемые (uncountable)
Paul, Braun, Moscow	man, dog, rain, oak, bravery, milk	chair, bread	thought, autumn	Nora, child, woman	sea, car, meeting	girl, bird, monument	sand, knowledge

ФОРМА ЧИСЛА СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ.  
NOUN NUMBER

Исчисляемые имена существительные имеют форму единственного и множественного числа.

Образование множественного числа существительных с помощью суффиксов

-es	-ies	-ys	-ves
a) существительные на <b>-s, -sh, -ch, -x, -z</b> <i>glass — glasses</i> <i>dish — dishes</i> <i>watch — watches</i> <i>box — boxes</i>	существительные на <b>согласн. + y</b> <i>city — cities</i>	существительные на <b>гласн. + y</b> <i>boy — boys</i>	существительные на <b>-f или -fe</b> <i>wife — wives</i> <i>leaf — leaves</i>  <i>roof — roofs</i> <i>proof — proofs</i> <i>gulf — gulfs</i> <i>cuff — cuffs</i> <i>cliff — cliffs</i> <i>belief — beliefs</i>
b) существительные на <b>-o</b> <i>hero — heroes</i> <i>tomato — tomatoes</i>  заимствования из других языков — <i>radio — radios</i> <i>photo — photos</i>			



**Исключения:**

изменение корневой гласной	окончание —en	формы единственного и множественного числа одинаковы
<p>man — men (мужчина — мужчины) woman — women (женщина — женщины) goose — geese (гусь — гуси) tooth — teeth (зуб — зубы) foot — feet (ступня — ступни) mouse — mice (мышь — мыши) louse — lice (вошь — вши)</p>	<p>child — children (ребенок — дети) ox — oxen (бык — быки)</p>	<p>aircraft — aircraft (самолет — самолеты) deer — deer (олень — олени) fish — fish (рыба — рыбы) swine — swine (свинья — свиньи) craft — craft (судно — суда) moose — moose (лось — лоси) salmon — salmon (лосось — лососи) means — means (средство — средства) works — works (завод — заводы) headquarters — headquarters (штаб — штабы) series — series (сериал — сериалы) species — species (вид — виды)</p>
<p><b>займствования из греческого и латинского языков</b></p>	<p><b>употребляются только в форме единственного числа</b></p>	<p><b>употребляются только в форме множественного числа</b></p>
<p>formula — formulae (формула — формулы) criterion — criteria (критерий — критерии) crisis — crises (кризис — кризисы) index — indices (индекс — индексы)</p>	<p><b>а) абстрактные:</b> advice — совет information — информация knowledge — знания news — новость progress — прогресс, успех furniture — мебель luggage — багаж hair — волосы money — деньги</p>	<p><b>а) предметы, состоящие из двух неразъединимых частей:</b> scissors — ножницы spectacles, glasses — очки scales — весы tongs — щипцы pincers — пинцет <b>б) предметы одежды из двух штанин:</b> panties — трусики trunks — трусы shorts — шорты breeches — бриджи</p>

<p>bacterium — bacteria (бактерия — бактерии datum — data (данное — данные) phenomenon — phenomena (явление — явления) radius — radii (радиус — радиусы) appendix — appendices (приложение — приложения)</p>	<p><b>б) области знания:</b> politics — политика economics — экономика mathematics — математика <b>с) вещества:</b> sand — песок water — вода</p>	<p>trousers — брюки slacks — свободные брюки tights — колготки pants — штаны overalls — комбинезон <b>с) названия игр:</b> billiards — бильярд cards — карты domino(e)s — домино draughts — шашки <b>д) понятия:</b> savings — сбережения riches — богатство damages — ущерб goods — товар clothes — одежда contents — содержание (книги) surroundings — окрестности troops — войска manners — манеры proceeds — выручка royalties — гонорар wages — зарплата <b>е) группы людей и животных:</b> people — люди youth — молодежь police — полиция cattle — скот</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

У составных существительных суффикс обычно прибавляется к концу слова: bookcase — bookcases, forget-me-not — forget-me-nots.

Но: mother-in-law — mothers-in-law, passer-by — passers-by!

### Несовпадение форм единственного и множественного числа в русском и английском языке

мн. число в рус. языке — ед. и мн. число в англ. языке		мн. число в англ. языке — ед. число в рус. языке	
русский язык	английский	английский	русский
наручные часы	watch — watches	clothes	одежда
часы	clock — clocks	arms	оружие
ворота	gate — gates	looks	внешность
выборы	election — elections	gentlefolks	знать
качели	swing — swings	sports, sport	спорт
сани	sledge — sledges		
каникулы	vacation — vacations		
усы	moustache — moustaches		
сливки	cream — мн. ч. нет		

**Единственное и множественное число у собирательных существительных**

группы людей	группы животных
family, group, audience, army, crew, team, delegation, party, crowd, staff, committee	flock, pack, swarm, herd, school, pride
единственное число	множественное число
<p>обозначает группу как единый коллектив:                      The audience is very large. — <i>Аудитория (количество присутствующих в целом) очень большая.</i>                      The family is small. — <i>Семья маленькая.</i>                      The team has won this match. — <i>Команда (все члены команды вместе) выиграла этот матч.</i></p>	<p>обозначает отдельных членов группы:                      The audience are enjoying the party. — <i>Аудитория (каждый человек, входящий в этот коллектив) получает удовольствие от вечеринки.</i>                      My family look after the puppy. — <i>Моя семья (каждый её член) ухаживает за щенком.</i>                      The team are having a rest now. — <i>Сейчас команда (каждый её член) отдыхает.</i></p>

**Существительные, которые могут быть иметь единственное и множественное число**

слово	Множественное число	Единственное число
<b>Iron</b>	You can buy different models of <b>irons</b> at this shop. — <i>В этом магазине вы можете купить разные модели утюгов.</i>	This part of the country is rich in <b>iron</b> . — <i>Эта часть страны богата железом.</i>
<b>Hair</b>	<b>Hairs</b> of my dog can be seen everywhere in my flat. — <i>Везде в моей квартире можно волосы моей собаки.</i>	She has got fair <b>hair</b> . — <i>У неё светлые волосы.</i>
<b>Cheese</b>	France is famous for <b>cheees</b> . — <b>Франция славится сырами.</b>	I like <b>cheese</b> for breakfast. — <i>Я люблю есть сыр на завтрак.</i>
<b>Beauty</b>	You can see a lot of <b>beauties</b> at this film festival. — <i>На этом кинофестивале можно увидеть множество красавиц.</i>	Beauty will save the world. — <b>Красота спасёт мир.</b>
<b>Democracy</b>	There is an interesting article about western <b>democracies</b> in this journal. — <i>В этом журнале есть интересная статья о западных демократиях.</i>	<b>Democracy</b> is very important for development of society. — <i>Для развития общества очень важна демократия.</i>

<b>Business</b>	The state ought to support small <b>businesses</b> . — <i>Государство должно поддерживать малые предприятия.</i>	He began to run his <b>business</b> five years ago. — <i>Он начал заниматься своим бизнесом пять лет назад.</i>
<b>Glass</b>	I bought a wonderful set of crystal <b>glasses</b> yesterday. — <i>Вчера я купила чудесный набор хрустальных бокалов.</i>	<b>Glass</b> is a very fragile material. — <i>Стекло очень хрупкий материал.</i>
<b>People</b>	Many <b>peoples</b> live in Russia. — <i>В России живут много народов.</i>	The Russian <b>people</b> is kind and hospitable. — <i>Русский народ добрый и гостеприимный.</i> <b>People</b> want to live in peace. — <i>Люди хотят жить в мире.</i>

### ПАДЕЖИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО. CASES

Существительные в английском языке имеют 2 падежа:

1. Общий падеж (common case): a boy, a farm
2. Притяжательный падеж (possessive case): boy's nose, Jane's car.

Существительные в притяжательном падеже выступают в роли определения к другому существительному. В этом падеже могут употребляться существительные

одушевленные	неодушевленные
1) имена собственные: <i>Kipling's poems</i> — поэмы Киплинга	1) названия континентов, стран, городов: <i>America's policy</i> — политика Америки (США)
2) названия лиц: <i>my friend's book</i> — книга моего друга	2) выражения времени: <i>yesterday's newspaper</i> — вчерашняя газета
3) собирательные: <i>the team's victory</i> — победа команды	3) выражения рода деятельности: <i>doctor's visit</i> — визит врача
4) названия некоторых животных: <i>the parrot's cage</i> — клетка попугая	4) выражения расстояния: <i>two meter's board</i> — двухметровая доска
	5) выражения стоимости: <i>fifty cent's candy</i> — конфета, стоимостью 50 центов
	6) выражения времени: <i>two month's business trip</i> — двухмесячная командировка
	7) персонификация понятий: <i>duty's telegram</i> — служебная телеграмма
	8) фразеологизмы: <i>at one finger's end</i> — на кончике пальца
	9) со словами sun, moon, world, nature, ocean, country, town, ship, boat, life: <i>the sun's rays</i> — солнечные лучи

10) для названий магазинов и мест, где оказывают услуги:  
 at the butcher's — в мясной лавке  
 at the fishmonger's — в рыбном магазине  
 at the baker's — в булочной  
 at the grocer's — в бакалее  
 at the greengrocer's — в магазине «Овощи—фрукты»  
 at the barber's — в парикмахерской (мужской)  
 at the hairdresser's — в парикмахерской (женской)  
 at the dentist's — у зубного врача

**Притяжательный падеж образуется путем прибавления — 's или одного апострофа — '**

- 's	- s'
1) с одуш. сущ. ед. число без -s: <i>John's house, the teacher's table</i>	1) с одуш. сущ. мн. число с -s: <i>my sisters' room, the Browns' garden</i>
2) с одуш. сущ. мн. число без -s: <i>the women's bags, the children's clothes</i>	2) с выражениями времени, расстояния, стоимости с -s: <i>five days' course, two kilometers' distance, ten dollars' ticket</i>
3) с собств. сущ. с -s: <i>Mr. James's dog</i>	
4) с выражениями времени, деятельности, расстояния, стоимости и др. без -s: <i>yesterday's newspaper,</i>	
5) с названиями континентов, стран и городов без —s: <i>Europe's future</i>	

Притяжательный падеж можно образовать с помощью предлогов:

**of** — *the cap of the boy*

**from** — *the girls from this group*

**in** — *the pupils in this class*

1. Притяжательный падеж с неодушевленными существительными образуется только с предлогом **of**:

*a piece of paper.*

2. Со словами **car, school, town, garden, kitchen, bedroom, sea, country, hotel** предлог **of** можно не употреблять: *car door, hotel rooms.*

Существительное в общем падеже может переводиться на русский язык разными падежами в зависимости от его функции в предложении, то есть от места слова в предложении и от наличия перед ним предлогов.

Сравнительная таблица падежных отношений в русском и английском языках

падеж	в русском языке	в английском языке	собственное лексическое значение предлогов
Им.	кто? что? мальчик, дерево	нет предлога, слово стоит перед сказуемым: <i>The boy is 6 years old.</i>	—
Род.	кого? чего? мальчика, дерева	<b>of</b> <i>the book of this boy</i>	<b>of</b> — из <i>one of them</i> — один из них <i>is made of wood</i> — сделано из
Дат.	кому? чему? мальчику, дереву	<b>to</b>	<b>to</b> — указывает на направление: <i>to the garden</i> — в сад <i>to London</i> — в Лондон
Вин.	кого? что? мальчика, дерево	нет предлога, слово стоит за сказуемым: <i>I asked the boy to come in.</i>	—
Твор.	кем? чем? мальчиком, деревом	<b>by</b> (лицом) <i>The boy was asked by the teacher.</i> <b>with</b> (неодушевленным предметом) <i>I like to write with a pencil.</i>	<b>by</b> — у, к, посредством <i>by the teacher</i> — учителем <i>by the window</i> — у окна <i>by May</i> — к маю <i>by radio</i> — по радио <b>with</b> — с <i>with my friends</i> — с друзьями
Пред.	о ком? о чем? о мальчике, о дереве	<b>about of</b> <i>I often think about (of) this problem</i> — Я часто думаю об этой проблеме.	<b>about</b> — около (с цифрами) <i>about 30 pupils</i> — около 30 учеников

РОД СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО. GENDER

Грамматической категории рода в английском языке нет. Но существительные, обозначающие представителей мужского пола, считаются существительными мужского рода, и вместо них употребляется личное местоимение **he**: (*man, brother, boy*).

Существительные, обозначающие представителей женского пола, — женского рода, вместо них употребляют местоимение **she** (*woman, girl, aunt*).

Все остальные — среднего рода, вместо них употребляют личное местоимение **it** (*box, bird, book*).

1. У существительных *cousin, friend, teacher, doctor* и т. д. род определяется в зависимости от ситуации: *My cousin is 5 years old. She is a very nice girl.*

2. По традиции существительные *ship, boat, car*, а также названия стран относят к женскому роду: *Jim sailed on the St. Mary. She was very old.* Слово “*the Sun*” — мужского рода (he).

3. Для уточнения биологического рода у животных, а также в художественной литературе иногда используют местоимения he или she: *My cat is young. She is six months old.*

4. Некоторые существительные имеют формы мужского и женского рода:

животные	люди
bull — cow (бык — корова)	actor — actress (актер — актриса)
cock — hen (петух — курица)	boyfriend — girlfriend (молодой человек (возлюбленный) — девушка (возлюбленная))
dog-fox — vixen (лисица — лиса)	god — goddess (бог — богиня)
drake — duck (селезень — утка)	hero — heroin (герой — героиня)
gander — goose (гусак — гусыня)	host — hostess (хозяин — хозяйка)
he-wolf — she-wolf (волк — волчица)	king — queen (король — королева)
lion — lioness (лев — львица)	lord — lady (лорд — леди)
ram — sheep (баран — овца)	poet — poetess (поэт — поэтесса)
tiger — tigress (тигр — тигрица)	prince — princess (принц — принцесса)
tomcat — pussycat (кот — кошка)	salesman — saleswoman (продавец — продавщица)
	waiter — waitress (официант — официантка)

## Артикль. THE ARTICLE

Артикль — это служебное слово, поясняющее существительное. В английском языке есть два артикля: определённый **the** (перед гласными читается [ði], перед согласными — [ðə]) и неопределённый **a** (перед согласными — a, перед гласными — an).

**Определённый артикль** произошел от указательного местоимения *this* (этот) и может употребляться с самыми разными существительными без ограничения. **Неопределённый артикль** произошел от слова *one* (один), поэтому его употребление ограничено — он может употребляться с исчисляемыми существительными в единственном числе, но не может употребляться с неисчисляе-

мыми существительными и исчисляемыми существительными во множественном числе.

Артикли относятся непосредственно к существительному, но если перед ним стоит определение, то они ставятся перед всеми определениями: *the street — the busy street — the long busy street.*

1. Если в определении перед существительным есть слова **such, what, both, all, half, twice**, то артикль ставится сразу после них: *What a nice child! Such a silly story! He was busy all the week. Both the boys were ill. Half the pupils were late. It takes me half an hour to get there. She paid twice the price for it. I go to the swimming pool twice a week.*

2. Если перед прилагательным есть наречие **so, as, too**, то артикль ставится после прилагательного: *I've never seen so happy a girl. It was too good a chance to miss it.*

3. Если прилагательное поясняется наречиями **rather, quite**, то артикль ставится либо перед ними, либо сразу после них: *He is rather a handsome man. He is a rather handsome man.*

#### Употребление артикля **The**:

1. Перед предметом (лицом), известным говорящему, соответствует словам *этот, который*):

*Is the meeting over?*

2. Перед прилагательным в превосходной степени:

*He is the best pupil.*

3. Перед уточняющим прилагательным:

*former, previous, latter, following, next, present, only, same, very, main, principal, right, wrong, left, opposite, upper, lower, proper, necessary, usual.*

*You must learn the following rule.*

4. Перед порядковым числительным: *My flat is on the fourth floor.*

5. Перед существительным с предлогом:

*The tea in the glass is cold.*

6. Перед причастным оборотом:

*The man standing at the door is my friend.*

7. Перед именами собственными в качестве определения: *He won at the Wimbledon tournament.*

8. Перед существительными с обобщающим значением:

*the rich, the British, the Browns.*

9. Перед существительными единственными в своем роде: **the sun, the sky, the world, the Milky Way.**



10. С названиями горных цепей, пустынь, архипелагов, океанов, морей, рек, озер, проливов, заливов: *the Black Sea, the Urals, the Baikal, the British Islands, the Strait of Dover*.  
**НО: без артикля — отд. горы и острова, озера со словом Lake:**  
Elbrus, Lake Baikal, Cuba.
11. С названиями стран во мн. числе и с использованием административных терминов и : **the USA, the Republic of China, the Netherlands.**
12. С названиями географических полюсов, областей, регионов:  
*the Arctic, the Ruhr, the Crimea.*
13. С названиями театров, кино, музеев, картин. галерей, клубов, отелей: *the British Museum, the Odeon, the Savoy.*
14. Перед названиями кораблей, газет, журналов, госуд. и полит. организаций:  
*the Times, the Titanic, the Liberal Party, the Duma.*

**Употребление артикля A(an):**

1. Перед предметом (лицом) в значении «какой-либо»:  
*This is a book.*
2. Перед предметом (лицом) в значении «один»:  
*Give me a glass of juice.*
3. В описаниях
  - количества, меры  
*a temperature of 20 °*
  - качества  
*a book of interest*
  - состава  
*a group of children*
  - материала  
*a ring of gold*
  - возраста  
*a boy of five*
  - размера  
*a street of great width.*
4. После **there is, am, see, have (got), this (that) is, it is:**  
*There is a small table in the room.*
5. После **what, such, how, rather, quite:**  
*What a nice day! Such a nice day!*  
*She is quite a pretty woman.*

6. В идиомах с **in**:  
*in a loud voice*  
*in a week.*
7. Перед названиями профессий и рода занятий:  
*He is a doctor.*
8. Перед **half**, если после него идет целое число:  
1 ½ kilos — *a kilo and a half*  
**НО:** ½ kilo — *half a kilo.*
9. В выражениях **цены, скорости, пропорций** и т. д.

**Артикль не употребляется:**

1. Перед исчисл. существ. во мн. числе, если бы в ед. числе стоял неопред. артикль: *They are young doctors.*
2. Перед существ. **breakfast, lunch, dinner, supper**, если они означают процесс или время приема пищи: *After dinner I go to work.*
3. Перед неисчисл. существ., обозначающими вещества, материалы, отвлеченные понятия: *We have cold and hot running water in our flat I like ice-cream.*
4. Перед названиями дней недели, месяцев, времен года: *Our holiday begins in June. It is cold in winter.*
5. Перед именами собств. (имена, страны, города, улицы, площади, вокзалы, аэропорты, университеты) *Helen, Moscow Red Square, London University, Victoria Station.*  
**НО:** *the Strand, the High Street, the Rue de Rivoli, the Via Manzoni, the Botanical Garden, the Tiergarten, the Snowdonia National Park, the Gorky Park, the University of London(..) the Cameroon, the Congo, the Lebanon, the Argentina, the Hague (Гаага).*
6. Перед словами, обознач. членов семьи и **Mr., Mrs. Father, Aunt Ann, Mr. Black**.
7. Перед обращениями: *Good morning, doctor!*
8. Перед названием языков: *English*  
**НО:** *the English language u the French word: What is the French (word) for "chair"?*
9. Перед сочетаниями с предлогами **from .. to, from.. till** (от.. до), **in addition to** (в добавление к), **in contrast with** (по контрасту с), **in regard to** (по отношению к), **in reply to** (в ответ на), **in connection with** (в связи с), **on account of** (по причине), **in comparison with** (по сравнению с), **in place of** (вместо), **by way of** (посредством).

10. Перед устойчивыми сочетаниями способов передвижения: *by train, by plane, by boat, by bus, by car, by sea, by land, by taxi, on foot.*
11. Перед устойчивыми сочетаниями:  
 - *by post, by phone, by radio, by mistake, by hand (от руки), by chance, in person (лично), in detail, on business, on holiday, at hand (под рукой);*  
 - *to go to work, to go to school (church), to go to sleep, to jump out of bed, to take part (in), to take care (of), to play football (игры);*  
**НО:** *to play the guitar (музык. инструменты)*  
*to bed, to church, to court, to hospital, to prison, to school, in bed, in class, in court, in hospital, in prison, at church, at school.*
12. В аббревиатурах: *We are members of UNESCO.*  
**НО:** полное название — с опред. артиклем.

**Основные способы словообразования существительных**

конверсия	смещение ударения	составление	аффиксация	
			суффиксы	префиксы
переход из других частей речи без изменения формы слова: глагол → существительное: <i>to work → work</i> <i>работать — работа</i>	глагол → существительное: <i>to contact — contact</i> <i>соприкасаться — соприкосновение</i>	соединение разных частей речи для образования нового слова: rep + friend → rep-friend — <i>ручка + друг — друг по переписке;</i> news + paper → newspaper — <i>новость + бумага — газета;</i> mother + in + law → mother — in-law — <i>мать + закон — теща (свекровь)</i>	образование новых слов с помощью суффиксов: to work → a worker — <i>работать — рабочий</i>	образование новых слов с помощью приставок: happiness → unhappiness — <i>счастье — несчастье</i>

## Основные суффиксы существительных

<b>-er</b>	to work — worker ( <i>работать — рабочий</i> ) to convert — converter ( <i>преобразовать — преобразователь</i> )
<b>-or</b>	to insulate — insulator ( <i>изолировать — изолятор</i> ) to translate — translator ( <i>переводить — переводчик</i> )
<b>-ing</b>	to begin — beginning ( <i>начинать — начало</i> )
<b>-ment</b>	to develop — development ( <i>развивать — развитие</i> )
<b>-age</b>	to break — breakage ( <i>сломать — поломка</i> )
<b>-th</b>	strong — strength ( <i>сильный — сила</i> )
<b>-ion</b>	to express — expression ( <i>выражать — выражение</i> )
<b>-ation</b>	to inform — information ( <i>сообщать — сообщение</i> )
<b>-sion</b>	to decide — decision ( <i>решать — решение</i> )
<b>-ssion</b>	to permit — permission ( <i>разрешать — разрешение</i> )
<b>-ance</b>	to assist — assistance ( <i>помогать — помощь</i> )
<b>-ity</b>	equal — equality ( <i>равный — равенство</i> )
<b>-ness</b>	happy — happiness ( <i>счастливый — счастье</i> )
<b>-ancy</b>	constant — constancy ( <i>постоянный — постоянство</i> )
<b>-ence</b>	to differ — difference ( <i>отличаться — отличие</i> )
<b>-al</b>	to arrive — arrival ( <i>прибывать — прибытие</i> )
<b>-an</b>	Mexico — Mexican ( <i>Мексика — мексиканец</i> )
<b>-ant</b>	to assist — assistant ( <i>помогать — помощник</i> )
<b>-ary/-ery</b>	brave — bravery ( <i>смелый — смелость</i> )
<b>-dom</b>	king — kingdom ( <i>король — королевство</i> )
<b>-ese</b>	Japan — Japanese ( <i>Япония — японец</i> )
<b>-hood</b>	child — childhood ( <i>ребенок — детство</i> )
<b>-ian</b>	library — librarian ( <i>библиотека — библиотекарь</i> )
<b>-ics</b>	athlete — athletics ( <i>атлет — атлетика</i> )
<b>-ism</b>	America — Americanism ( <i>Америка — американизм</i> )
<b>-ist</b>	journal — journalist ( <i>журнал — журналист</i> )
<b>-let</b>	pig — piglet ( <i>свинья — поросёнок</i> )
<b>-oid</b>	human — humanoid ( <i>человечный, гуманный — гуманоид</i> )
<b>-ship</b>	friend — friendship ( <i>друг — дружба</i> )
<b>-ster</b>	gang — gangster ( <i>банда — бандит</i> )

## МЕСТОИМЕНИЕ. THE PRONOUN

Местоимения составляют неоднородную группу слов, которые не имеют своего конкретного значения, но могут заменять суще-

ствительные и прилагательные, приобретая четкое значение только в контексте

<b>персональные (Personal Pronouns)</b>	<b>конструктивные (Constructive Pronouns)</b>	<b>разные (Different Pronouns)</b>
личные (personal) притяжательные (possessive) возвратные (reflexive)	указательные (demonstrative) вопросительные (interrogative) относительные (relative)	взаимные (reciprocal) неопределенные и отрицательные (indefinite and negative)

### *Личные местоимения*

Личные местоимения имеют 2 падежа: именительный (the nominative case) и объектный (the objective case). Если местоимения употребляются в качестве подлежащего, то они стоят в именительном падеже, если в качестве дополнения (прямого, косвенного, предложного) то — в объектном.

<b>именительный падеж (кто? что?)</b>	<b>объектный падеж (вопросы косвенных падежей)</b>
единственное число	единственное число
1 л. <b>I</b> — я (всегда пишется с большой буквы)	1 л. <b>me</b> — меня, мне
2 л. <b>you</b> — ты (с глаголом и связкой во мн. ч)	2 л. <b>you</b> — тебя, тебе
<b>he</b> — он (для лиц мужского пола) <b>she</b> — она (для лиц женского пола, названия кораблей, автомобилей, стран) <b>it</b> — он, она, оно (для предметов, абстрактных понятий и животных)	<b>him</b> — его, ему 3 л. <b>her</b> — её, ей <b>it</b> — его, ей, ему, его
множественное число	множественное число
1 л. <b>we</b> — мы	1 л. <b>us</b> — нас, нам
2 л. <b>you</b> — вы, Вы	2 л. <b>you</b> — вас, вам, Вас, Вам
3 л. <b>they</b> — они (для одуш. и неодушевл. существительных, понятий и животных)	3 л. <b>them</b> — их, им

### *Местоимение it*

1. Употребляется в отношении конкретных предметов, абстрактных понятий и животных:

*I looked at the door. It was closed.*

2. Может иметь значение это, если речь идет об узнавании лица или предмета:

*My friend gave me a book. It was a detective story.*

3. Может употребляться вместо ранее упомянутых фраз:

*He tried to write a test. It was not easy.*

4. Используется в качестве формального подлежащего в безличных предложениях (о погоде, времени, расстоянии, измерениях):

*It is windy today. It is five o'clock. It is three miles to the station. It is 10° above zero.*

5. Используется в качестве формального подлежащего в предложениях с *it + is + наречие*, *it + is + сущ.*, *it + глаг. + инфинитив*, *it + is + наречие + придаточн. предложение*:

*It is difficult to translate this text. It is a pleasure to see you again. It surprised me to see him there. It is clear that he has made a mistake.*

### **Притяжательные местоимения.**

Являются определением к существительному и отвечают на вопросы: **чей? чья? чьё?**

В отличие от русского языка используются строго в соответствии с личными местоимениями.

Притяжательные местоимения употребляются чаще, чем в русском языке и обязательны при употреблении частей тела, предметов одежды и родственников.

Притяжательные местоимения имеют относительную и абсолютную формы. Относительная форма употребляется с существительным и всегда стоит перед ним, абсолютная — без существительного и обычно стоит в конце предложения:

*My gloves are on the table. The gloves on the table are mine.*

относительная форма	абсолютная форма
единственное число	множественное число
1 л. I — <b>my</b>	1 л. I — <b>mine</b>
2 л. you — <b>your</b>	2 л. you — <b>yours</b>
he — <b>his</b> 3 л. she — <b>her</b> it — <b>its</b>	he — <b>his</b> 3 л. she — <b>hers</b> it — <b>its</b>
множественное число	множественное число
1 л. we — <b>our</b>	1 л. we — <b>ours</b>

относительная форма	абсолютная форма
множественное число	множественное число
2 л. you — <b>your</b>	2 л. you — <b>yours</b>
3 л. they — <b>their</b>	3 л. they — <b>theirs</b>

### Возвратные местоимения

Показывают, что действие, называемое в предложении, направлено на лицо, обозначенное подлежащим: *She washed herself.* — Она умылась. Образуются присоединением окончания **-self** в единственном и **-selves** во множественном числе и строго соответствуют личным местоимениям.

лицо	единственное число	множественное число
I	<b>I</b> — myself	<b>we</b> — ourselves
II	<b>you</b> — yourself	<b>you</b> — yourselves
III	<b>he, she, it</b> — himself, herself, itself	<b>they</b> — themselves

Употребление возвратных местоимений в русском и английском языке не всегда совпадает. В английском языке:

*Возвратные местоимения употребляются*

- 1) Когда субъект и объект предложения совпадают:  
*Be careful! Don't burn yourself!* — Осторожно! Не обожгись!
- 2) В устойчивых выражениях:  
*I enjoyed myself at that party.* — Я прекрасно провёл время на вечеринке.  
*Help yourselves!* — Угощайтесь!
- 3) Чтобы показать, что действие невозможно без помощи извне:  
*He can't move this sofa by himself. It is too heavy.*
- 4) Чтобы подчеркнуть, что действие производится именно конкретным лицом (в значении «сам», «сама»):  
*The boss himself signed all the papers.* — Сам начальник подписал все бумаги.

*Возвратные местоимения не употребляются*

- 1) После глаголов: **feel, relax, concentrate**:  
*I feel not well today.* — Я плохо себя чувствую сегодня.  
*You must relax.* — Ты должен отдохнуть.  
*I can't concentrate, it's too noisy in the room.* — Я не могу сосредоточиться. в комнате слишком шумно.
- 2) Когда речь идет о действиях, которые люди производят обычно сами:

*I usually get up at 7 o'clock, wash and shave quickly.* — Обычно я встаю в 7 часов. быстро умываюсь и бреюсь.

**НО:**

*She never dries herself when she gets out of the swimming pool.* — Она никогда не вытирается. когда выходит из бассейна.

- 3) В особых случаях, когда нужно подчеркнуть, что обычное действие объект не может выполнить без посторонней помощи:

*He is still very weak and can't wash and dress himself.* — Он ещё очень слаб и не может сам умыться и одеться.

Сводная таблица  
личных, притяжательных и возвратных местоимений

личные		притяжательные		возвратные
общий падеж	объектный падеж	относительная форма	абсолютная форма	
I	me	my	mine	myself
you	you	your	yours	yourself / yourselves
he	him	his	his	himself
she	her	her	hers	herself
it	it	it	its	itself
we	us	our	ours	ourselves
they	them	their	theirs	themselves

### Указательные местоимения

К указательным местоимениям относятся местоимения **this**, **that**, **these**, **those**, **such** и **same**. Местоимения **this** и **that** изменяются по числам: *this boy* — этот мальчик, *these boys* — эти мальчики; *that ball* — тот мяч *those balls* — те мячи.

Местоимения **this** и **these** указывают на лица и предметы, находящиеся рядом с говорящим, а **that** и **those** — на лица и предметы, находящиеся на расстоянии: *Take this pear.* — Возьми эту грушу. *Look at those children.* — Посмотри на тех детей.

В английском языке вместо русских местоимений *этом*, *эти* часто употребляют просто определенный артикль: *I read the stories when I was eight.* — Я читал эти рассказы, когда мне было 8 лет.



Местоимение **such** употребляется в значении «*такой*», «*такого типа*», «*такого вида*». После этого местоимения перед исчисляемым существительным в единственном числе стоит неопределенный артикль, в остальных случаях — нулевой:

*I've never seen **such a silly film**.* — Я никогда раньше не видел такого глупого фильма.

*I know **such people**.* — Я знаю таких людей.

Местоимение **the same** употребляется в значении «*тот же самый*», «*та же самая*», «*то же самое*» и всегда употребляется с определенным артиклем:

*This month we'll do **the same job**.* — В этом месяце мы будем выполнять ту же самую работу.

### **Взаимные местоимения**

Взаимные местоимения **each other** (*друг друга, о двоих*) и **one another** (*друг друга, о многих*) обозначают, что какое-то действие совершается совместно.

*They disliked **each other**.* — Они не любили друг друга.

*All the members of this family help **one another**.* — Все члены той семьи помогают друг другу.

### **Вопросительные местоимения**

К ним относятся **who** (*кто*), **whom** (*кого, кому*), **whose** (*чей*), **what** (*что*), **which** (*который*), **how many** (*сколько*), **how much** (*сколько*).

Местоимение **who** употребляют вместо одушевленного существительного, оно имеет два падежа: именительный **who** и объектный **whom**:

*Who wrote this novel?* — Кто написал этот роман? *Whom did you see there?* — Кого ты там видел?

Местоимение **what** можно употреблять вместо неодушевленного существительного и вместо прилагательного:

*What do you mean?* — Что ты имеешь в виду?

*What languages do you know?* — Какие языки ты знаешь?

Местоимение **who** в вопросе о каком-либо лице означает: *Кто он? Как его зовут?*

Местоимение **what** в подобном вопросе означает: *Кто он по профессии?*

Вопросительное местоимение может употребляться с предлогом, который стоит перед местоимением или после него в конце предложения:

*About whom are you speaking? Whom are you speaking about? — О ком ты говоришь?*

Местоимение **which** подразумевает выбор и употребляется как существительное и прилагательное:

*Which of your relatives is coming tonight? — Кто из твоих родственников придет сегодня?*

*Which door does this key belong to? — Этот ключ от какой двери?*

Местоимение **how much** употребляют для вопросов о количестве неисчисляемых существительных, а **how many** — о количестве исчисляемых:

*How many times a day do you drink tea? — Сколько раз в день ты пьёшь чай?*

*How much snow is there in the forest now? — Сколько снега лежит сейчас в лесу?*

### Относительные местоимения

К ним относятся **who, which, that, whose** (который, которая, которое, которые). Они употребляются для связи главного и придаточного предложения:

*Do you know who lives in the cottage over there? — Ты знаешь того, кто живёт вон в том коттедже?*

*I've brought you the book, which I bought yesterday. — Я принёс тебе книгу, которую я вчера купил.*

Местоимение **who** употребляется по отношению к человеку, **which** — по отношению к предметам и животным. Местоимения **that** и **whose** употребляются в обоих случаях:

*This is the house, that my grandfather bought ten years ago — Это дом, который мой дедушка купил 10 лет назад.*

*I know the boy whose sister is my best friend. — Я знаю мальчика, сестра которого моя лучшая подруга.*

### Неопределенные и отрицательные местоимения

К ним местоимения **some, any, no** и их производные, **never, one (ones), all, every (everyone, everybody, everything), other (another, others), either, (neither), both, much, many, a lot of (lots of)**.

some	any	no	one
some — какой-то, какое-то количество, несколько somebody (someone) — кто-то something — что-то somewhere — где-то	any — какой-то, какое-то количество, несколько anybody (anyone) — кто-то anything — что-то anywhere — где-то	no — никакой nobody (none) — никто nothing — ничто nowhere — нигуда	one — любой ones — любые
В утвердительных предложениях: <i>Somebody has taken my umbrella by mistake.</i> — Кто-то взял по ошибке мой зонтик.	В вопросительных и отрицательных предложениях с <b>not</b> : <i>Have any of the guests arrived?</i> — Кто-нибудь из гостей приехал?	В отрицательных предложениях: <i>There is no tea in this cup.</i> — В той чашке нет чая.	С исчисляемыми существительными (одушевл. и неодушевл.)

1. Если отрицание не является полным и вопрос подразумевает положительный ответ, вместо **any** может употребляться **some**:

*Can I give you some more juice?* — Тебе дать ещё (**немного**) сока?

2. **Any** может употребляться в утвердительном предложении в значении «любой»:

*“Which pen do you want?” — “Any will do”.* — «Какую ручку тебе надо?» — «Любая подойдет».

3. Местоимение **no** не допускает употребления артиклей и других местоимений перед существительным:

*There are no new words in this text.* — В этом тексте **не** было (**никаких**) **незнакомых** слов.

4. **None** употребляется, как в отношении людей, так и в отношении предметов. В зависимости от смысла может сочетаться с глаголом в единственном и во множественном числе:

*None of them speaks English.* — **Никто** из них (ни один человек) не говорит по-английски.

*None of them know her address.* — **Никто** из них не знал (все не знали) её адреса.

5. Местоимения **somebody**, **anybody** и **one** могут иметь форму притяжательного падежа: **somebody’s**, **anybody’s**, **one’s**.

<b>all</b> (всё, вся, все)	<b>each</b> (каждый, всякий)	<b>every</b> (каждый, все)
1. Как существительное: <i>All is well that ends well.</i> — <i>Всё хорошо, что хорошо кончается.</i>	1. Как существительное: <i>I'll tell you what each is to do.</i> — <i>Я скажу вам, что каждый должен сделать.</i>	—
2. Как прилагательное: <i>All the books were read.</i> — <i>Все книги были прочитаны.</i>	2. Как прилагательное: <i>I gave each child a present.</i> — <i>Я сделала каждому ребёнку подарок.</i>	2. Как прилагательное: <i>I remember every word of his postcard.</i> — <i>Я помню каждое слово его открытки.</i>
3. Может употребляться с глаголом в ед. и мн. числе: <i>All the furniture was packed.</i> — <i>Вся мебель упакована.</i> <i>All the exercises were done.</i> — <i>Все упражнения были сделаны.</i>	3. Употребляется с глаголом в ед. числе:  <i>Each book has its price.</i> — <i>У каждой книги своя цена.</i>	3. Употребляется с глаголом в ед. числе:  <i>Every flower in the garden was planted by my granny.</i> — <i>Каждый цветок в саду посажен моей бабушкой.</i>

<b>other</b> (другой, иной)	<b>either</b> (один из двух, оба, каждый из двух)	<b>neither</b> (ни один из двух; ни тот, ни другой)	<b>both</b> (оба вместе)
Как существительное имеет форму мн. числа и притяжательного падежа: <i>Some pupils like Maths, other pupils like Russian.</i> — <i>Одни школьники любят математику другие — русский язык.</i> <i>One of her sons is married to a doctor.</i> <i>The other's wife is an actress.</i> — <i>Один из её сыновей женат на враче. Жена другого — актриса.</i>	Как прилагательное поясняет существительное в ед. числе: <i>The houses on either side of the street were old.</i> — <i>Дома по обе стороны (по той и другой) улицы были старыми.</i>	Как прилагательное поясняет существительное в ед. числе: <i>I have tasted both dishes and neither dish was delicious.</i> — <i>Я попробовал оба блюда, ни одно из них не было вкусным.</i>	Как прилагательное поясняет существительное во мн. числе: <i>Both the children were pupils.</i> — <i>Оба ребёнка были учениками.</i>

<b>much</b> (много)	<b>many</b> (много)	<b>a lot of / lots of</b> (много)
1. только с неисчисляемыми существительными: <i>much water</i> — много воды	1. только с исчисляемыми существительными: <i>many lamps</i> — много ламп	1. с исчисляемыми и неисчисляемыми существительными <i>a lot of friends</i> — много друзей; <i>a lot of juice</i> — много сока
2. В отрицательных и вопросительных предложениях: <i>Is there much milk in the jar?</i> — В кувшине много молока? <i>There is not much snow in the yard.</i> — Во дворе не много снега.	2. В отрицательных и вопросительных предложениях: <i>Are there many apples in the basket?</i> — В корзине много яблок? <i>There are not many chairs in the hall.</i> — В зале не много стульев	2. В утвердительных предложениях: <i>There is a lot of snow in the yard.</i> — Во дворе много снега. <i>There are a lot of apples in the basket.</i> — В корзине много яблок.
3. Имеет степени сравнения: <i>more</i> (сравн.), <i>the most</i> (превосх.) <i>She made more progress than they expected</i> — Она сделала большие успехи, чем ожидалось.	3. Имеет степени сравнения: <i>more</i> (сравн.), <i>the most</i> (превосх.) <i>Most pupils passed the exam.</i> — Большинство учеников сдали экзамен.	

<b>little</b> (мало) <b>a little</b> (немного)	<b>few</b> (мало) <b>a few</b> (немного)
1. только с неисчисляемыми существительными <i>There is little coffee in the cup.</i> — В чашке мало кофе. <i>There is a little coffee in the cup.</i> — В чашке немного кофе.	1. только с исчисляемыми существительными: <i>He has got few friends there.</i> — У него здесь мало друзей. <i>He has got a few friends there.</i> — У него здесь немного друзей.
2. В утвердительных предложениях: <i>I know a little about classical music.</i> — О классической музыке я знаю немного.	2. В утвердительных предложениях: <i>There are a few apple trees in my garden.</i> — В моём саду несколько яблонь.
3. Имеет степени сравнения: <i>less</i> (сравн.), <i>the least</i> (превосх.): <i>She earned less money than her husband.</i> — Она зарабатывает меньше, чем её муж.	3. Имеет степени сравнения: <i>fewer</i> (сравн.), <i>the fewest</i> (превосх.) <i>Kate made the fewest mistakes in the test.</i> — Кейт сделала меньше всех ошибок в тесте.

# ИМЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ. THE ADJECTIVE

К прилагательным относятся слова, обозначающие свойства предметов, действий и явлений и отвечают на вопрос: «Какой?» Английские прилагательные делятся на две группы: качественные и относительные.

Английские прилагательные не изменяются ни по падежам, ни по числам, но имеют степени сравнения. Качественные прилагательные имеют три степени сравнения: положительную (the positive degree), сравнительную (the comparative degree) и превосходную (the superlative degree).

относительные (relative)	качественные (qualitative)
выражают отношение предмета к материи, материалу и его происхождение: <i>wooden table, European countries, historical novel, grammatical test.</i>	определяют разные качества и количества материалов, материи и других характеристик существительных: <i>black dog, good mark, pretty girl, cold winter.</i>

## Степени сравнения прилагательных

имя прилагательное	сравнительная степень	превосходная степень
односложные	small + er → smaller <i>The mouse is smaller than the cat. — Мышь меньше чем кот.</i> <b>НО:</b> прилагательные с кратким гласным удваивают конечную согласную: hot + er → hotter	small + est → (the) smallest <i>Alex is the smallest pupil in the class. — Алекс — самый маленький ученик в классе.</i> <b>НО:</b> прилагательные с кратким гласным удваивают конечную согласную: <i>July is the hottest summer month.</i>
двусложные на согласн. + у	heavy + er → heavier <i>This bag is heavier than that one.</i> <i>Эта сумка тяжелее (более тяжёлая), чем та.</i> Если в одном предложении сравнивают два одинаковых существительных с разными признаками, второе существительное заменяют словом <b>one (ones)</b>	heavy + est → (the) heaviest <i>This suitcase is the heaviest. — Этот чемодан самый тяжёлый.</i>

двусложные на гласн. + у	gay + <b>er</b> → gayer <i>Jim is gayer than his sister.</i> Джим <b>более весёлый, чем его сестра.</b>	gay + <b>est</b> → <b>(the) gayest</b> <i>My friend is the gayest in our class.</i> — Мой друг <b>самый весёлый</b> в классе.
двусложные с ударением на последнем слоге	polite + <b>er</b> → politer	polite + <b>est</b> → <b>(the) politest</b>
многосложные	famous + <b>more</b> ( <i>более</i> ) → <b>more famous</b> <i>This singer is more famous than that one.</i> — Этот певец <b>более знаменит, чем тот.</b> beautiful + <b>less</b> ( <i>менее</i> ) → <b>less beautiful</b> <i>His cottage is less beautiful than hers.</i> — Его коттедж <b>менее красивый, чем её.</b>	famous + <b>the most famous</b> <i>This actor is the most famous in the theatre.</i> — Этот актер <b>самый известный</b> в театре. important + <b>the least important</b> <i>His note was the least important.</i> — Его замечание было <b>самым незначительным.</b>

### Исключения:

положительная	сравнительная	превосходная
bad ( <i>плохой</i> )	worse	the worst
far ( <i>далёкий</i> )	farther	the farthest ( <i>о расстоянии</i> )
far ( <i>далёкий</i> )	further	the furthest ( <i>о времени</i> )
good ( <i>хороший</i> )	better	the best
late ( <i>поздний</i> )	later	the latest ( <i>о времени</i> )
late ( <i>поздний</i> )	latter	the last ( <i>о порядке следования</i> )
little ( <i>маленький</i> )	less	the least
near ( <i>близкий</i> )	nearer	the nearest ( <i>о расстоянии</i> )
near ( <i>близкий</i> )	nearer	the next ( <i>о порядке следования</i> )
old ( <i>старый</i> )	older	the oldest ( <i>о возрасте</i> )
old ( <i>старый</i> )	elder	the eldest ( <i>о членах семьи</i> )

Равное качество предметов, действий и явлений можно выразить с помощью союзов **as...as**: *It was as cold as in winter there.* — Здесь было холодно, как зимой.

Неравное качество предметов, действий и явлений выражается с помощью союзов **not so ... as**: *The sun in spring is not so hot as in summer.* — Солнце весной не такое жаркое, как летом.

Уменьшение качества предметов, действий или явлений можно показать, используя союзы **less ... than**: *Jack is less talented than his sister.* — Джек менее талантлив, чем его сестра.

Параллельное возрастание или уменьшение качества предметов, действий или явлением выражается с помощью конструкции **the ...-er .. the ...-er** или **more ... as ... -er**:

*The longer they stay at the camp the better they like it.* — Чем дольше они находятся в лагере, тем больше он им нравится.

*Grace became more beautiful as she grew older.* — Грейс становилась всё более красивой с возрастом.

Для сравнения предметов, действий и явлений можно использовать конструкцию

**much / a lot / far** + сравнительная степень прилагательного

**a little / a bit / a little bit** + сравнительная степень прилагательного:

*Life in a big city is much noisier than in a village.* — Жизнь в большом городе намного шумнее, чем в деревне.

*Detective stories are a lot more interesting than comics.* — Детективы намного интереснее, чем комиксы.

*The first text is a little bit more difficult than the second one.* — Первый текст немного труднее, чем второй.

При определении существительного могут использоваться несколько прилагательных. Порядок слов при этом зависит от их значения:

	оценочное мнение	размер	возраст	форма	цвет	происхождение	материал	существительное
A / an This/that	stylish	small	antique	oval	brown	English	wooden	table
Some My	fashionable	—	new	—	black	French	leather	shoes

1. Обычно перед одним существительным употребляют не более 3-х прилагательных.

2. Остальные прилагательные можно использовать в другом предложении.



3. При перечислении цветов слово «белый» употребляют после всех названных

прилагательных: *pink, red and white roses*

**Основные способы словообразования прилагательных**

конверсия	составление	аффиксация	
		суффиксы	префиксы
переход из других частей речи без изменения формы слова: существительное → прилагательное: <i>light</i> → <i>light</i> <i>свет</i> — <i>светлый</i>	соединение разных частей речи для образования нового слова: <i>duty</i> + <i>free</i> → <i>duty-free</i> — <i>не облагаемый пошлиной</i> <i>photo</i> + <i>electric</i> → <i>photoelectric</i> — <i>фотоэлектрический</i>	образование новых слов с помощью суффиксов: <i>comfort</i> → <i>comfortable</i> — <i>комфорт</i> — <i>комфортабельный</i>	образование новых слов с помощью приставок: <i>happy</i> → <i>unhappy</i> — <i>счастливый</i> — <i>несчастливый</i>

**Основные суффиксы и префиксы прилагательных**

суффиксы		префиксы	
<b>-able</b>	<i>comfort</i> → <i>comfortable</i> <i>удобство</i> — <i>удобный</i>	<b>-un</b>	<i>important</i> → <i>unimportant</i> <i>важный</i> — <i>неважный</i>
<b>-ible</b>	<i>to convert</i> → <i>convertible</i> <i>превращать</i> — <i>изменяемый</i>	<b>-im</b>	<i>possible</i> → <i>impossible</i> — <i>возможный</i> — <i>невозможный</i>
<b>-al</b>	<i>form</i> → <i>formal</i> <i>форма</i> — <i>формальный</i>	<b>-ir</b>	<i>responsible</i> → <i>irresponsible</i> — <i>ответственный</i> — <i>безответственный</i>
<b>-ant</b>	<i>import</i> → <i>important</i> <i>важность</i> — <i>важный</i>	<b>-non</b>	<i>durable</i> → <i>nondurable</i> — <i>прочный</i> — <i>недолговременный</i>
<b>-ent</b>	<i>to differ</i> → <i>different</i> <i>различать</i> — <i>различный</i>	<b>-post</b>	<i>war</i> → <i>post-war</i> — <i>война</i> — <i>послевоенный</i>
<b>-ful</b>	<i>peace</i> → <i>peaceful</i> <i>мир</i> — <i>мирный</i>	<b>-mis</b>	<i>fit</i> → <i>misfit</i> — <i>подходить</i> — <i>неподходящий, плохо сидящий</i>
<b>-less</b>	<i>home</i> → <i>homeless</i> <i>дом</i> — <i>бездомный</i>		
<b>-ish</b>	<i>red</i> → <i>reddish</i> <i>красный</i> — <i>красноватый</i>		
<b>-ive</b>	<i>effect</i> → <i>effective</i> <i>эффект</i> — <i>эффективный</i>		
<b>-ous</b>	<i>danger</i> → <i>dangerous</i> <i>опасность</i> — <i>опасный</i>		

-esque	picture —picturesque <i>картина — живописный</i>	
-ed	talent — talented <i>талант — талантливый</i>	
-y	wind → windy <i>ветер — ветреный</i>	

## НАРЕЧИЕ. THE ADVERB

Наречие — это часть речи, которая обозначает характеристики действий и качеств и отвечает на вопрос: «Как?». Наречия могут стоять:

**в начале предложения** перед главными членами предложения (наречия частотности и времени): *Yesterday I went to the cinema.*

**в конце предложения** (наречия времени, меры и степени): *We'll go there, too.*

**после глаголов** (наречия much, more, little): *We have much more free time today.*

По структуре наречия можно разделить на 4 группы:

простые (simple)	производные (derivative)	составные (complex)	сложные (compound)
<i>являются простыми словами:</i> here, well, soon, near, usually,	<i>образованы с помощью суффикса</i> -ly: quickly, easily, simply	<i>представляют собой словосочетания:</i> at first, at last, day by day	<i>представляют собой сложные слова:</i> somewhere, downstairs, afterwards

По значению наречия можно разделить на 10 групп:

<b>времени</b>	already — уже immediately — тотчас recently — недавно still — всё ещё just — только что lately — недавно now — сейчас presently — теперь soon — скоро then — потом tonight — сегодня вечером yesterday — вчера yet — ещё
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

образы действия	badly — <i>плохо</i> carefully — <i>внимательно</i> deeply — <i>глубоко</i> fast — <i>быстро</i> politely — <i>вежливо</i> quickly — <i>быстро</i> slowly — <i>медленно</i> well — <i>хорошо</i>
места и направления	abroad — <i>за границей</i> back — <i>назад</i> below — <i>внизу</i> downstairs — <i>внизу, вниз</i> everywhere — <i>езде</i> here — <i>здесь</i> home — <i>домой</i> inside — <i>внутри</i> outside — <i>снаружи</i>
частотности	always — <i>всегда</i> constantly — <i>постоянно</i> daily — <i>ежедневно</i> ever — <i>когда-либо</i> frequently — <i>постоянно</i> never — <i>никогда</i> occasionally — <i>изредка</i> often — <i>часто</i> once — <i>один раз</i> seldom — <i>редко</i> sometimes — <i>иногда</i> usually — <i>обычно</i>
меры и степени	almost — <i>почти</i> altogether — <i>в целом</i> enough — <i>достаточно</i> even — <i>даже</i> fairly — <i>довольно</i> hardly — <i>едва</i> much — <i>намного, гораздо</i> nearly — <i>почти</i> quite — <i>вполне, совсем</i> rather — <i>довольно</i> too — <i>слишком</i> very — <i>очень</i>
причины и следствия	therefore — <i>поэтому</i> consequently — <i>следовательно</i> as a result — <i>в результате</i>

<b>отрицательные</b>	never — <i>никогда</i> nowhere — <i>никуда, нигде</i> nobody — <i>никто</i> nothing — <i>ничто</i>
<b>вопросительные и относительные</b>	how — <i>как, каким образом</i> how many — <i>сколько, для исчисл. сущ.</i> how much — <i>сколько, для неисчл. сущ.</i> when — <i>когда</i> where — <i>куда, где</i> why — <i>почему</i>
<b>модальные</b>	certainly — <i>конечно</i> evidently — <i>очевидно</i> indeed — <i>действительно</i> of course — <i>конечно</i> perhaps — <i>возможно</i> possibly — <i>возможно</i> really — <i>действительно</i> surely — <i>несомненно</i>
<b>выражающие точку зрения</b>	economically — <i>с точки зрения экономики</i> financially — <i>с точки зрения финансов</i> personally — <i>лично</i> technically — <i>с точки зрения техники, технически</i> theoretically — <i>теоретически</i>

В английском языке есть пары наречий / прилагательных, образованные от одного корня, но отличающиеся друг от друга по смыслу:

<b>closely</b> <i>тщательно, внимательно</i>	<b>close</b> <i>близко, рядом</i>
<b>greatly</b> 1) <i>очень, весьма,</i> 2) <i>сильно, чрезвычайно</i>	<b>great</b> 1) <i>великий, большой, сильный</i> 2) <i>восхитительный</i> 3) <i>опытный</i>
<b>hardly</b> 1) <i>едва, с трудом</i> 2) <i>резко, сурово</i>	<b>hard</b> 1) <i>жесткий, твердый, суровый</i> 2) <i>сильный, устойчивый</i> 3) <i>тяжелый</i>
<b>highly</b> 1) <i>очень, весьма, сильно</i> 2) <i>высоко</i>	<b>high</b> 1) <i>высокий, возвышенный</i> 2) <i>сильный</i> 3) <i>«разгар», «в разгаре»</i>

<b>largely</b> <i>в значительной степени</i>	<b>large</b> 1) большой, крупный 2) многочисленный 3) значительный 4) широко, крупно
<b>lately</b> <i>недавно, за последнее время</i>	<b>late</b> 1) поздний 2) недавний. прежний 3) последний 4) поздно
<b>nearly</b> <i>почти, приблизительно, около</i>	<b>near</b> 1) недалеко, близко 2) близкий
<b>presently</b> 1. <i>вскоре</i> 2. <i>теперь, сейчас</i>	<b>present</b> <i>в данное время, на этот раз</i>
<b>readily</b> <i>охотно, с готовностью</i>	<b>ready</b> <i>готовый, согласный</i>
<b>scarcely</b> <i>едва, только</i>	<b>scarce</b> <i>редко, недостаточно</i>
<b>shortly</b> <i>вскоре, незадолго</i>	<b>short</b> 1) короткий, неполный 2) коротко, сжато, редко, круто
<b>widely</b> <i>значительно, очень</i>	<b>wide</b> <i>широко</i>

Наречия **still** и **yet** переводятся одинаково: «ещё», но употребляются по-разному:

<b>still</b>	<b>yet</b>
в утвердительных и вопросительных предложениях, если на них ожидается утвердительный ответ: <i>He is still working in the garden. — Он всё ещё работает в саду.</i> <i>Are they still in the office? — Yes, they are.</i> <i>Они ещё в офисе? — Да.</i>	в отрицательных и вопросительных предложениях, если на них ожидается отрицательный ответ: <i>He hasn't written the letter yet. — Он ещё не написал письмо.</i> <i>Have you read this novel yet? — No, I haven't.</i> <i>Ты ещё не читал этот роман? — Нет.</i>

Большинство наречий являются неизменными словами, но ряд наречий образа действия имеют формы сравнительной и превосходной степеней, которые образуются в основном с помощью **more** и **the most**: *carefully* — **more carefully** — **the most carefully**.

Только небольшое количество наречий могут образовывать степени сравнения с помощью суффиксов **-er** и **-est**: easy — easier — the easiest.

Но наречия в превосходной степени почти не употребляются.

### Исключения:

положительная	сравнительная	превосходная
well ( <i>хорошо</i> )	better	the best
far ( <i>далеко</i> )	farther	the farthest ( <i>расстояние</i> )
far ( <i>далеко</i> )	further	the furthest ( <i>время</i> )
badly ( <i>плохо</i> )	worse	the worst
late ( <i>поздно</i> )	latter	the last ( <i>порядок следования</i> )
late ( <i>поздно</i> )	later	the latest ( <i>время</i> )
near ( <i>близко</i> )	near	the next ( <i>время</i> )
near ( <i>близко</i> )	nearer	the nearest ( <i>расстояние</i> )

Наречия можно использовать со сравнительными оборотами:

**twice** (three times) **as much as** — в 2 (3) раза больше

**three** (ten) **times as long** (wide) **as** — в 3 (10) раз длиннее (выше)

**half as much** (less) **as** — вдвое больше (меньше)

**half the size** (weight) — в 2 раза меньше по размеру (весу)

**much better** (worse) — гораздо лучше (хуже)

**much more** (less) — гораздо больше (меньше)

**the sooner** (easier) **the better** — чем скорее (проще), тем лучше

Кроме того, с наречиями можно употреблять усилительные слова:

**much** — *гораздо*

**a lot** — *намного*

**far** — *гораздо*

**a little** — *немного*

**a bit** — *чуть, чуточку*

To fly by plane is much more convenient. — *Лететь самолётом гораздо удобнее.*

Sing a bit louder, please. — *Пожалуйста, пой чуть громче.*

As far as I remember — *Насколько я помню...*

В английском языке есть наречия, совпадающие с прилагательными по форме. Их можно различить только по их функции в предложении:

наречие	прилагательное
выполняет функцию обстоятельства и определяет глагол, прилагательное или другое наречие	выполняет функцию определения существительного или именной части сказуемого
<b>fast</b> ( <i>быстро</i> ) — <i>The boys walked <b>fast</b> along the street.</i>	<b>fast</b> ( <i>быстрый</i> ) — <i>We took a <b>fast</b> train to Moscow.</i>
<b>early</b> ( <i>рано</i> ) — <i>I usually get up <b>early</b> in the morning.</i>	<b>early</b> ( <i>ранний</i> ) — <i>Ann took an <b>early</b> bus yesterday.</i>
<b>long</b> ( <i>долго</i> ) — <i>Would you like to stay here long?</i>	<b>long</b> ( <i>длинный, длительный</i> ) — <i>In summer he usually goes for a <b>long</b> journey.</i>
<b>straight</b> ( <i>прямо</i> ) — <i>Go <b>straight</b> ahead and you'll see the church on the left.</i>	<b>straight</b> ( <i>прямой</i> ) — <i>They drove along the <b>straight</b> highway in the mountains.</i>
<b>far</b> ( <i>далеко</i> ) — <i>The travellers walked <b>far</b> into the forest.</i>	<b>far</b> ( <i>далёкий, дальний</i> ) — <i>There is an old table in the <b>far</b> corner of the room.</i>
<b>little</b> ( <i>мало</i> ) — <i>He slept very <b>little</b> last night.</i>	<b>little</b> ( <i>маленький</i> ) — <i>There is a <b>little</b> garden behind the house.</i>
<b>much</b> ( <i>много</i> ) — <i>Do you read <b>much</b>?</i>	<b>much</b> ( <i>многое</i> ) — <i>I haven't <b>much</b> free time today.</i>
<b>only</b> ( <i>только</i> ) — <i>Listen to me, please. I need <b>only</b> five minutes.</i>	<b>only</b> ( <i>единственный</i> ) — <i>He was the <b>only</b> child in his family.</i>
<b>daily</b> ( <i>ежедневно</i> ) — <i>He drinks coffee three times <b>daily</b>.</i>	<b>daily</b> ( <i>ежедневный</i> ) — <i>Mr. Black usually reads the newspaper "<b>Daily</b> Mirror".</i>

## ИМЯ ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ. THE NUMERALS

В английском языке различают количественные, порядковые и дробные числительные.

Количественные числительные обозначают количество лиц или предметов и отвечают на вопрос: «Сколько?» Порядковые указывают на порядковый номер лица или предмета и отвечают на вопрос: «Который по порядку?»

**Количественные числительные** от 1 до 12, а также 100 и 1000 являются простыми числительными. Числительные от 13 до 19 образуются по формуле: 3...9 + teen (*16—sixteen*). Числительные 20...90 образуются по формуле 2....9 + ty (*70—seventy*).

Числительные 100 (one hundred) и 1000 (one thousand) не имеют множественного числа:

*210 — two hundred and ten, 5002 — five thousand and two.*

**Порядковые числительные** образуются от соответствующих количественных с помощью суффикса и употребляются с определенным артиклем (seven — the seventh).

**Исключения:**

первый — the first

второй — the second

третий — the third

В порядковых числительных после 20 изменяется только вторая часть (seventy-two — the seventy -second). Суффикс **-ty** заменяется на **-tie**: twenty — the twentieth.

five — the fifth [fifθ], nine — the ninth [nainθ]

**Количественные числительные (Cardinal Numerals)**

1 — one

2 — two

3 — three

4 — four

5 — five

6 — six

7 — seven

8 — eight

9 — nine

10 — ten

11 — eleven

12 — twelve

13 — thirteen

14 — fourteen

15 — fifteen

20 — twenty

22 — twenty-two

30 — thirty

31 — thirty-one

33 — thirty-three

100 — one hundred

1000 — one thousand

**Порядковые числительные (Ordinal Numerals)**

the first

the second

the third



the fourth  
 the fifth  
 the sixth  
 the seventh  
 the eighth  
 the ninth  
 the tenth  
 the eleventh  
 the twelfth  
 the thirteenth  
 the fourteenth  
 the fifteenth  
 the twentieth  
 the twenty-second  
 the thirtieth  
 the thirty-first  
 the thirty-third  
 the hundredth  
 the thousandth

### *Дробные числительные. Fractional numerals*

**В простых дробях** числитель обозначается количественным числительным, знаменатель — порядковым. Если числитель больше единицы, то в знаменателе порядковое числительное оканчивается на **-s**:

$\frac{1}{2}$  — one half  
 $\frac{1}{4}$  — a quarter  
 $\frac{1}{3}$  — one third  
 $\frac{3}{4}$  — three quarters

В названиях **смешанных дробей** между названием целого числа и дроби стоит союз **and**:

$1\frac{1}{2}$  — one and a half

**Сочетания дробных числительных с существительными** образуются следующим образом:

а) существительное, следующее за дробью, стоит в ед. числе:

$\frac{1}{2}$  mile — half a mile,  $\frac{3}{4}$  ton — three quarters of a ton,  $\frac{1}{4}$  hour — a quarter of an hour;

б) существительное, следующее за смешанным числом, стоит во мн. числе:

$1\frac{1}{2}$  kilometers — one and a half kilometers,  $2\frac{1}{3}$  tons — two and a third tons;

**В десятичных дробях** каждая цифра обозначается отдельным количественным числительным.

Целое число отделяется от десятичной дроби точкой, а не запятой, как в русском языке.

Точка читается *point*, ноль читается *zero*, *naught* [nɒt] или *oh* [ɔ:]:

0.5 — *zero (naught, oh) point five*, 1.25 — *one point two five*, 5.345 — *five point three four five*.

**Если целое число равно нулю**, то существительное, следующее за десятичной дробью, стоит в ед. числе и употребляется с предлогом:

0.25 ton — *naught (zero, oh) point two five of a ton*;

**В других случаях** существительное стоит во мн. числе без предлога:

4.25 tons — *oh (zero, naught) point two five tons*.

### **Проценты. Per cent**

5% — *five per cent*

60% — *sixty per cent*

4½% — *four and a half per cent*

**Чтение цифры «0»:**

0, 25 % — *naught point two five per cent*

0 ° — *zero*

–5 ° — *five degrees below zero*

+ 20 ° — *twenty degrees above zero*

номер телефона: 45 — 03 — 22 — *four- five-oh-three-double two*  
(В Англии 0 — читают *naught*, в Америке — *zero / oh*)

### **Хронология. Chronology**

Годы в английском языке обозначаются при чтении количественными числительными, а не порядковыми, как в русском.

Числительные, обозначающие **годы**, читаются следующим образом:

1976 — *nineteen hundred seventy-six*

1800 — *eighteen hundred*

1905 — *nineteen hundred five* или *nineteen hundred oh five* ['nainti:n 'ɔ: 'faiv]

2008 — *two thousand and eight*

in the 50ies of the 20<sup>th</sup> century — in the fifties of the twentieth century — в пятидесятые годы двадцатого века

**Даты** обозначаются порядковым числительным. При указании числа месяца перед числительным употребляется предлог **on** и перед названием месяца предлог **of**: on the 26<sup>th</sup> of June.

На письме даты обозначают и читают следующим образом:

21<sup>st</sup> March, 2008 — the twenty-first of March, two thousand eight

21 March, 1975 — the twenty-first of March, nineteen hundred seventy-five

March 21<sup>st</sup>, 1963 — March, the twenty-first, nineteen sixty-three

March 21, 2008 — March, the twenty-first, two thousand eight

При назывании **века** используют порядковое числительное и предлог **in**: in the 17<sup>th</sup> century — в 17 веке.

Иногда для обозначения дат используются сокращения:

B. C. (before Christ) — *It happened in 205 B.C.* — до н. э.

A. D. (anno Domini) — *It happened in 988 A.D.* — н. э.

### **Операции. Operations**

Для проведения математических действий используют слова:

сложение: **plus, and**:  $2 + 7 = 9$  — *Two and seven is nine.*

вычитание: **minus, from**:  $10 - 3 = 7$  — *Three from ten makes seven.*

умножение: **multiplied by, n-times**:  $4 \times 2 = 8$  — *Four times two are eight.*

деление: **divided by, by**:  $9 : 3 = 3$  — *Nine by three is three.*

Результат математических вычислений обозначают словами: **is, are, makes, equals.**

### **Время. Time**

It is 8 a.m. — (*Сейчас*) 8 утра. a.m. (ante meridiem) — до полудня

It is 10 p.m. — (*Сейчас*) 10 вечера. p.m. (post meridiem) — после полудня

It is five minutes past 10. — (*Сейчас*) пять минут одиннадцатого.

It is a quarter past 10. — (*Сейчас*) четверть одиннадцатого.

It is half past seven. — (*Сейчас*) половина седьмого.

It is ten minutes to nine. — (*Сейчас*) без десяти десять.

It is seven sharp. — (*Сейчас*) ровно семь.

Hundreds of letters — **two hundred** letters!

Millions of people — **two million** people!

## ГЛАГОЛ. THE VERB

Глагол обозначает действие или состояние предмета. По назначению глаголы делятся на 3 группы:

нормальные (normal verbs)	вспомогательные (auxiliary verbs)	модальные (modal verbs)
<b>to watch, to swim</b> имеют все признаки глагола, являются смысловыми и в предложении играют роль сказуемого. В зависимости от способа образования прошедшего времени делятся на правильные и неправильные.	to be, to have, to do не играют самостоятельной роли в предложении (являются связками) и употребляются со смысловым глаголом, выполняют вспомогательные функции при образовании времён.	can may, must, shall, will, ought to, need, dare, should, would, used to обозначают отношение к действию, а не само действие и употребляются со смысловым глаголом.

У глаголов бывают личные и неличные формы.

**Личные формы (finite forms)** выполняют функции сказуемого в предложении и выражают лицо (*we swim, he swims*), число (*she speaks, they speak*), время (*I play, I played, I shall play*), вид (*I am singing, I sing*), залог (*It was done by them. They did it*), наклонение (*Read the text, please. I wish he wrote the test*).

**Неличные формы глагола (non-finite forms)** — это **инфинитив (infinitive)** — *to work, to ask* (работать, спрашивать), **герундий (gerund)** — *reading, painting* (чтение, рисование), **причастие I, II (participle I, II)** — *the girl, writing a letter* (девочка, пишущая письмо); *the pupil, asked by the teacher* (ученик, опрошенный учителем).

### Вспомогательные глаголы

В английском языке 3 вспомогательных глагола: *to be, to have, to do*. Глаголы *to have, to do* могут иметь самостоятельное значение (*to have* — иметь, *to do* — делать), глагол *to be* (глагол-связка, в настоящем времени на русский язык не переводится, в прошедшем переводится как «*был (были)*», в будущем — «*буду (будет, будут)*». Кроме того, все эти глаголы могут быть вспомогательными (использоваться для образования времён смысловых глаголов (в этой форме они не переводятся на русский язык), а глаголы *to be* и *to have* — модальными (в значении «должен»)).

I have a nice house in the country. — У меня есть красивый дом за городом. (смысловой)

I have to write this report. — Я должен написать этот доклад (модальный)

I have done this exercise. — Я сделал это упражнение (вспомогательный)

He is a teacher. — Он — учитель. (глагол-связка)

He is still washing his car. — Он всё ещё моет машину. (вспомогательный)

Alex is to meet his aunt at the airport. — Алекс должен встретить в аэропорту свою тётю. (модальный).

Каждый из этих глаголов имеет ряд форм в настоящем, прошедшем и будущем времени ряд форм в настоящем, прошедшем и будущем времени:

	to be	to do	to have
<b>Настоящее время</b>			
I	am	do	have
You	are	do	have
He, she, it	is	does	has
We, they	are	do	have
<b>Прошедшее время</b>			
I	was	did	had
You	were	did	had
He, she, it	was	did	had
We, they	were	did	had
<b>Будущее время</b>			
I, we	shall be	н е т	shall have
You	will be		will have
He, she, it	will be		will have
They	will be		will have

### **Модальные глаголы**

Модальные глаголы не имеют признаков и форм смысловых глаголов:

- 1) инфинитива, ing-формы и причастия;
- 2) окончаний -s в 3 лице ед. числа наст. времени;
- 3) у некоторых из них нет формы прошедшего времени (must, should, ought, need);
- 4) инфинитив смыслового глагола всегда употребляется после модальных глаголов без частицы to (кроме ought to, to have to, to be to);

- 5) вопросительные и отрицательные формы предложений с модальными глаголами строятся без вспомогательных глаголов, за исключением глагола *to have to*: **Must I come, too? She cannot do it today.**

**Значение и употребление модальных глаголов**

	наст. время	прош. время	буд. время	значение	примеры
<b>must</b>	must <i>должен</i>	had to	shall/ will have to + V <sub>1</sub>	1) обязанность, долг, необходимость с точки зрения говорящего 2) настойчивый совет 3) уверенное предположение 4) в отриц. предл. — запрет	<i>It's late, I must go home. You look so tired. You must have some rest. I see the light in her window, she must be at home. You mustn't smoke here!</i>
<b>ought to</b>	ought to <i>должен</i>	—	—	1) моральный долг 2) настоятельный совет 3) рекомендация	<i>I ought to help my parents. You ought to apologize. You ought not to be so lazy.</i>
<b>should</b>	should <i>должен</i>	—	—	1) совет, рекомендация 2) в отриц. предл. — нежелательность действия	<i>You should go to the dentist. You shouldn't have done it.</i>
<b>have to</b>	have + to <i>должен</i>	had + to	shall / will have + to + V <sub>1</sub>	1) обязанность или необходимость, обусловленную обстоятельствами 2) в выражении <b>had better + инфинитив</b> — предпочтительный выбор	<i>Do you always have to get up so early? It's beginning to rain, we had better go home.</i>
<b>be to</b>	am, is, are + to <i>должен можно</i>	was/ were + to	shall/ will be + to + M <sub>1</sub>	1) предварительную договоренность и обязанность, вытекающую из неё 2) приказ, указание, распоряжение (часто официальные) 3) возможность, обусловленную обстоятельствами	<i>He is to arrive tomorrow. The students are to hand in their course papers tomorrow. Where is she to be found?</i>

can	can уметь, мочь	could	shall/ will be able + to + V <sub>1</sub>	1) способность, умение 2) возможность по обстоятельствам 3) неуверенность, сомнение 4) разрешение	<i>He can play the piano. You can buy everything at this shop. Can he really be ill? You can borrow my car.</i>
will	will любить, хотеть	would	would (сослаг. накл.)	1) обычные или повторяющиеся действия 2) отказ выполнить действие 3) воля, желание, намерение 4) просьба, приглашение	<i>She will sit for hours in the garden. He was tired but wouldn't stop working. We decided that we wouldn't do it. Will you sit down?</i>
would	would хотелось бы	—	—	1) пожелание (с глаголом like) 2) вежливая просьба	<i>I would like a cup of tea. Would you like to go to the cinema?</i>
shall	shall будущее время смыслового глагола	—	—	1) во 2 и 3 л. — обещание, угроза, предупреждение 2) в 1 и 3 л. — ожидания указаний от того, к кому обращаются	<i>You shall have my answer tomorrow. Shall I open the window?</i>
may	may может, может быть	might	might (сослаг. накл.)	1) разрешение (формальное приличие) 2) возможность по обстоятельствам 3) неуверенное предположение 4) упрёк, неодобрение	<i>May I come in? You may order a taxi by telephone. He may be ill. You might come and help him.</i>
dare	dare осмелиться	dared	—	используется в вопросах с how и в отрицательных предложениях	<i>How dare he come here? He dared not look at her.</i>
used to	—	used to бывало	—	1) прошлая привычка 2) обычное действие в прошлом	<i>Alice used to spend her summer holidays at the seaside.</i>

**Основные формы глагола**

Все глаголы, кроме модальных, имеют 4 формы глагола:

инфинитив	форма прошедшего времени (II форма глагола)	причастие II (III форма глагола)	причастие I (IV форма глагола)
или неличная форма глагола, называющая действие, обычно употребляется с частицей <i>to</i> : <i>to read — читать</i>	образуется присоединением <b>-ed</b> к правильным глаголам или имеет особую форму у неправильных (см. таблицу неправильных глаголов): <i>jumped — прыгал</i> <i>swam — плавал</i>	или причастие прошедшего времени образуется присоединением <b>-ed</b> к правильным глаголам или имеет особую форму у неправильных (см. таблицу неправильных глаголов): <i>answered — спросив</i> <i>begun — начав</i>	или причастие настоящего времени образуется прибавлением <b>-ing</b> ко всем глаголам: <i>sleeping — спящий</i> <i>opening — открывающий</i>

**Основные формы неправильных глаголов**

Infinitive	Past Indefinite	Participle II	Перевод
to be	was, were	been	быть
to bear	bore	born	рождать
to beat	beat	beaten	бить
to become	became	become	становиться
to begin	began	begun	начинать(ся)
to blow	blew	blown	дуть
to break	broke	broken	ломать
to bring	brought	brought	приносить
to broadcast	broadcast; ~ed	broadcast; ~ed	передавать по радио
to build	built	built	строить
to burn	burnt	burnt	гореть, жечь
to buy	bought	bought	покупать
to catch	caught	caught	ловить, хватать
to choose	chose	chosen	выбирать
to come	came	come	приходить, приезжать
to cost	cost	cost	стоить
to cut	cut	cut	резать



# 810 ▶ Вся школьная программа в одной книге

to deal (with)	dealt (with)	dealt (with)	иметь дело с
to do	did	done	делать
to draw	drew	drawn	рисовать, ерзать
to dream	dreamt; ~ -ed	dreamt; ~ -ed	мечтать
to drink	drank	drunk	пить
to drive	drove	driven	везти, правлять
to eat	ate	eaten	есть (принимать пищу)
to fall	fell	fallen	падать
to feed	fed	fed	кормить, питать
to feel	felt	felt	чувствовать
to fight	fought	fought	бороться
to find	found	found	находить
to fly	flew	flown	летать
to foresee	foresaw	foreseen	предвидеть
to forget	forgot	forgotten	забывать
to freeze	froze	frozen	замерзать, замораживать
to get	got	got	получать, становиться
to give	gave	given	давать
to go	went	gone	идти, ехать
to grow	grew	grown	расти, становиться
to hang	hung	hung	висеть, вешать
to have	had	had	иметь
to hear	heard	heard	слышать
to hold	held	held	держат, владеть
to keep	kept	kept	держат, ранить
to know	knew	known	знать
to lay	laid	laid	класть
to lead	led	led	вести
to learn	learnt; ~ -ed	learnt; ~ -ed	учиться, знать
to leave	left	left	оставлять, уезжать
to let	let	let	позволять, пускать
to lie	lay	lain	лежать
to light	lit / lighted	lit / lighted	зажигать, освещать
to lose	lost	lost	терять
to make	made	made	делать
to mean	meant	meant	значить, предполагать
to meet	met	met	встречать

to overcome	overcame	overcome	преодолевать
to pay	paid	paid	платить
to put	put	put	класть
to read	read	read	читать
to ring	rang	rung	звонить, звенеть
to rise	rose	risen	вставать
to run	ran	run	бежать
to say	said	said	говорить, сказать
to see	saw	seen	видеть
to sell	sold	sold	продавать
to send	sent	sent	посылать
to set	set	set	ставить, устанавливать
to shine	shone	shone	сиять, блестеть
to show	showed	shown	показывать
to sit	sat	sat	сидеть
to sleep	slept	slept	спать
to speak	spoke	spoken	говорить
to spend	spent	spent	тратить; проводить
to split	split	split	расщеплять
to spread	spread	spread	распростра- нять(ся)
to stand	stood	stood	стоять
to strike	struck	struck	ударять
to swim	swam	swum	плавать
to take	took	taken	брать
to teach	taught	taught	учить, обучать
to tell	told	told	рассказывать
to think	thought	thought	думать
to throw	threw	thrown	бросать
to undergo	underwent	undergone	подвергаться
to understand	understood	understood	понимать
to wake	woke; ~ -ed	woken; ~ -ed	будить, просыпаться
to wear	wore	worn	носить
to win	won	won	выигрывать
to withstand	withstood	withstood	противостоять
to write	wrote	written	писать

# 812 ▶ Вся школьная программа в одной книге

## Устойчивые выражения с глаголами *to be*, *to have*, *to do*, *to make*

<b>to be</b>	<b>to have</b>
be accustomed to — привыкать	have a walk — прогуляться
be afraid of — бояться	have a smoke — покурить
be angry at/ about — злиться	have a try — попытаться
be annoyed about — надоедать	have (got) a lot to do — иметь много дел
be anxious of — беспокоиться	have a good time — хорошо проводить время
be ashamed of — стыдиться	have a look — взглянуть
be bad at — плохо разбираться	have a drink — выпить
be bored with — надоедать	have a headache — иметь головную боль
be excited about — волноваться	have pity — жалеть
be famous for — быть знаменитым	have breakfast (lunch, dinner, supper) — завтракать, обедать, ужинать
be fed up with — пресытиться	have tea — пить чай
be fond of — любить	have news — получать известие
be (in)capable of — быть (не)способным на	have no English — не знать английского языка
be interested in — интересоваться	have nothing on smb. — не иметь улики против к.-л., не знать ничего дурного
be good at — хорошо разбираться	have no doubt — не сомневаться
be keen on — увлекаться	have eays only for smb. — смотреть только на
be responsible for — быть ответственным за	have a break — передохнуть
be slow at — медлить	have a talk — поболтать
be sorry for — сожалеть	
be surprised at / with — удивляться	
be tired of — уставать	
be used to — привыкнуть	
be useful for — быть полезным	
be worried about — беспокоиться	

<b>to do</b>	<b>to make</b>
do lessons — делать уроки	make an answer — отвечать
do one's work — делать свою работу	make an ass of oneself — свалить дурака
do lecturing — читать лекции	make tea — заваривать чай
do one's best — сделать все возможное	make a fire — разжигать костер
do one's correspondence — писать письма	make fun — высмеивать
do a sum — решать арифметическую задачу	make money — зарабатывать деньги
do one's hair — делать прическу	make one's living — зарабатывать на жизнь
do the room — убирать комнату	make oneself understand — дать понять
do smb. good — быть полезным	make haste — спешить
do harm — причинять вред	make a pause — остановиться
do brown — поджаривать, испечь	make war — вести войну
do the cooking (the cleaning, the ironing, shopping, the reading ..) — готовить, (убирать, гладить белье, делать покупки, читать...)	make a journey — путешествовать
do smb. a favour — оказать услугу	make progress — развиваться, делать успехи
do with smth. — иметь дело с...	make start — начинать
	make a mistake — делать ошибку
	make good breakfast — хорошо позавтракать

	<p>make a light meal — перекусить</p> <p>make good — сдерживать слово, компенсировать потерю, доказать</p> <p>make nothing of smth. — считать пустяком</p> <p>make oneself at home — быть как дома</p> <p>make a poor mouth — прибедняться</p> <p>make sure — убедиться</p> <p>make time out — поспешить</p> <p>make a note — записывать</p> <p>make s decision — принять решение</p> <p>make a choice — выбирать</p> <p>make an effort — пытаться</p> <p>make friends/ enemies — заводить друзей/ врагов</p> <p>make a list — составлять список</p> <p>make a noise — шуметь</p> <p>make a fortune — разбогатеть</p> <p>make a law — создавать законы</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Некоторые фразовые глаголы*

<b>be</b>	
<b>be</b>	быть, существовать, находиться. бывать; происходить, случаться; стóить
<b>be about</b>	собираться, быть занятым; быть на ногах, встать
<b>be at</b>	намереваться
<b>be away</b>	отсутствовать
<b>be back</b>	вернуться
<b>be for</b>	стоять за кого-нибудь, что-нибудь; отправляться
<b>be in</b>	прийти; прибыть (о поезде, пароходе и т. п.); наступить (о времени года); поспеть (о фруктах); быть дома (в помещении)
<b>be in on sth</b>	участвовать в чем-либо
<b>be off</b>	уходить
<b>be on</b>	происходить, идти (о спектакле, программе телевидения, радио и т. п.)
<b>be out</b>	не быть дома (не быть в помещении)
<b>be up</b>	закончиться; встать, подняться; повыситься в цене; произойти
<b>be up to sth</b>	замышлять что-либо
<b>be oneself</b>	прийти в себя; быть самим собой
<b>be of (a group, class, etc.)</b>	быть одним (из группы, класса и т. п.)

<b>bring</b>	
<b>bring</b>	приносить, доставлять, приводить, привозить
<b>bring about</b>	осуществлять
<b>bring back</b>	приносить обратно, напоминать
<b>bring in</b>	вносить (законопроект); вывозить, импортировать
<b>bring into</b>	вводить (в дело, в оборот)
<b>bring off</b>	спасать
<b>bring on</b>	навлекать, вызывать
<b>bring oneself to do sth</b>	заставить себя сделать что-то
<b>bring out</b>	делать доступным для публики, ставить (пьесу), вывозить в свет
<b>bring over</b>	переубедить
<b>bring round</b>	приводить в сознание
<b>bring through</b>	провести через трудности
<b>bring to an end</b>	завершить
<b>bring under</b>	подчинять; осваивать
<b>bring up the score</b>	увеличить счет
<b>bring up to date</b>	модернизировать
<b>bring up</b>	двигать вверх; вскармливать, воспитывать; поднимать проблему

<b>call</b>	
<b>call</b>	звать, окликать, называть, давать имя; вызывать, призвать; навещать
<b>call sb's attention to sth</b>	обратить чье-либо внимание на что-то
<b>call to memory</b>	вспомнить
<b>call on sb</b>	навестить кого-то
<b>call away</b>	отзывать
<b>call back</b>	брать назад
<b>call down</b>	делать выговор
<b>call for</b>	требовать; заходить за кем-то
<b>call in</b>	приглашать
<b>call off</b>	отзывать, отменять
<b>call on</b>	звонить по телефону
<b>call out</b>	вызывать, выкрикивать
<b>call over</b>	делать переключку

<b>carry</b>	
<b>carry</b>	возить, носить, нести на себе тяжесть; увлекать за собой
<b>carry a bill</b>	принимать законопроект

<b>carry away</b>	уносить (также в переносном значении)
<b>carry sb back</b>	напоминать кому-то прошлое
<b>carry off</b>	уносить, уводить; выдерживать
<b>carry on</b>	продолжать; флиртовать
<b>carry out</b>	доводить до конца, выполнять
<b>carry out of practice</b>	проводить в жизнь
<b>carry through</b>	доводить до конца

<b>come</b>	
<b>come</b>	приходить, подходить; прибывать, происходить
<b>come about</b>	происходить, случаться
<b>come across</b>	(случайно) встретиться с кем-то, натолкнуться на что-то
<b>come again</b>	возвращаться
<b>come along</b>	сопровождать (come along! — идём!)
<b>come apart</b>	распадаться на части
<b>come at</b>	нападать на; получать доступ к чему-то
<b>come away</b>	уходить, отламываться
<b>come before</b>	предшествовать
<b>come by</b>	проходить мимо, достигать
<b>come down</b>	падать (об осадках); опускаться, спадать
<b>come for</b>	заходить за
<b>come in</b>	входить; прибывать (о транспорте); приходить к власти
<b>come in first</b>	победить, прийти первым
<b>come in for</b>	получить что-нибудь
<b>come into</b>	вступить в
<b>come into the world</b>	родиться
<b>come into sight</b>	появиться
<b>come on</b>	приближаться, наткнуться (come on! — живей!)
<b>come out</b>	выходить; обнаруживаться, появляться
<b>come over</b>	переезжать; переходить на другую сторону; схватить, овладеть
<b>come round</b>	объехать, обойти кругом; ненадолго заглянуть
<b>come through</b>	проникать, выпутаться
<b>come to oneself</b>	прийти в себя
<b>come to good</b>	хорошо закончиться
<b>come together</b>	объединиться
<b>come up</b>	подниматься
<b>come up with</b>	нагонять кого-либо
<b>come upon</b>	натолкнуться неожиданно

<b>do</b>	
<b>do</b>	делать, выполнять, действовать; поступать, вести себя, исполнять роль; годиться; иногда употребляется для усиления
<b>do away with</b>	уничтожить
<b>do by</b>	обращаться
<b>do down</b>	обманывать; брать верх
<b>do for</b>	заботиться о ком-то; губить, убивать
<b>do for oneself</b>	обходиться без посторонней помощи
<b>do into</b>	переводить на
<b>do out</b>	убирать, прибирать
<b>do over</b>	обманывать; делать ещё раз
<b>do up</b>	прибирать
<b>do with</b>	ладить с кем-то; закончить что-либо
<b>do without</b>	обходиться без

<b>draw</b>	
<b>draw</b>	тащить, волочить, тянуть
<b>draw the curtain</b>	поднимать (опускать) занавес
<b>draw to sb</b>	влечь к кому-то
<b>draw conclusion</b>	делать выводы
<b>draw aside</b>	отводить в сторону
<b>draw away</b>	уводить, отвлекать
<b>draw back</b>	отступать
<b>draw in</b>	вовлекать
<b>draw off</b>	оттягивать, стягивать
<b>draw round</b>	собираться вокруг чего-либо
<b>draw up</b>	составлять документ

<b>get</b>	
<b>get</b>	получать; доставать, добывать; зарабатывать; брать. доставлять, приносить; прибыть, добраться; понимать, постигать; становиться, делаться
<b>have got</b>	иметь, обладать, владеть; быть обязанным что-то сделать
<b>get sm to do sth</b>	заставить кого-либо сделать что-либо
<b>get sth done</b>	получать что-то (услугу)
<b>get old</b>	стареть
<b>get angry</b>	сердиться
<b>get married</b>	жениться, выходить замуж
<b>get a living</b>	зарабатывать на жизнь

<b>get lessons</b>	брать уроки
<b>get it right</b>	понять правильно
<b>get about</b>	распространяться (о слухах)
<b>get abroad</b>	становиться известным
<b>get across</b>	перебираться
<b>get ahead</b>	продвигаться, преуспевать
<b>get along</b>	жить, обходиться; уживаться, ладить
<b>get at</b>	добраться до, достигнуть; дозвониться по телефону; понять
<b>get away</b>	уходить, выбираться
<b>get back</b>	вернуться
<b>get behind</b>	поддерживать
<b>get by heart</b>	выучить наизусть
<b>get by</b>	проходить, проезжать мимо; сдать экзамен; сводить концы с концами
<b>get down</b>	спуститься, сойти
<b>get in</b>	входить; пройти на выборах
<b>get into</b>	войти, прибыть
<b>get off</b>	сойти (с поезда и т. п.); отбывать, отправляться
<b>get on with</b>	уживаться, ладить
<b>get on</b>	поживать (how are you getting on? — как дела?); надевать; садиться на лошадь
<b>get one's own way</b>	сделать по-своему
<b>get out from /of</b>	выходить из (транспорта)
<b>get out of sight</b>	исчезнуть из поля зрения
<b>get over</b>	переправиться через; преодолеть; пережить что-то
<b>get round</b>	обмануть, обходить
<b>get through</b>	пройти через что-то, справиться
<b>get to</b>	приниматься за что-то
<b>get together</b>	собирать(ся), встречать(ся)
<b>get up</b>	вставать, подниматься; усиливаться; ставить (пьесу); гримировать, наряжать, причесывать

<b>go</b>	
<b>go</b>	идти, ходить; передвигаться, уходить, уезжать; стартовать; быть в действии, работать (о машине); ходить (о часах); пройти, быть принятым; проходить; умирать, гибнуть; теряться, пропадать; постоянно находиться в каком-то состоянии; становиться
<b>go hunting</b>	ходить на охоту
<b>be going to do sth</b>	намереваться (собираться) что-то сделать



<b>go to sea</b>	стать моряком
<b>go to school</b>	ходить в школу
<b>go on the stage</b>	стать актером (актрисой)
<b>go about</b>	ходить туда-сюда, циркулировать
<b>go after</b>	искать
<b>go against</b>	противоречить; идти против
<b>go ahead</b>	двигаться вперед
<b>go along with</b>	сопровождать кого-то
<b>go at</b>	бросаться на; энергично браться за
<b>go away</b>	уходить
<b>go back on / upon</b>	нарушать слово
<b>go back</b>	возвращаться
<b>go behind</b>	пересматривать
<b>go by</b>	путешествовать (поездом, самолетом и т. п.)
<b>go down</b>	спускаться, садиться (о солнце); быть побежденным
<b>go in for</b>	заниматься чем-то, увлекаться чем-то
<b>go in</b>	входить
<b>go into</b>	входить, вступать; впадать (в истерику)
<b>go off</b>	сбежать, сойти, пройти; выполнить
<b>go on</b>	продолжаться, длиться
<b>go out</b>	выходить, бывать в обществе
<b>go over</b>	переходить; повторять; превосходить
<b>go round</b>	вращаться; приходить в гости запросто; обойти кругом
<b>go through with sth</b>	довести что-либо до конца
<b>go together</b>	сочетаться, гармонировать
<b>go under</b>	тонуть
<b>go up</b>	подниматься; восходить
<b>go with</b>	сопровождать; быть заодно с кем-то
<b>go without</b>	обходиться без чего-либо

<b>hold</b>	
<b>hold</b>	держат, владеть. иметь; держаться (о погоде); иметь силу (о законе, принципе, обещании); занимать (пост, мысли, внимание); вмещать; сдерживать; останавливать; проводить (заседание)
<b>hold back from</b>	воздерживаться от
<b>hold back the truth</b>	скрыть правду
<b>hold by</b>	придерживаться (решения); слушаться (совета)
<b>hold down</b>	держаться в подчинении; не потерять
<b>hold in</b>	сдерживаться

<b>hold on</b>	держаться за что-то; продолжать делать что-то, упорствовать
<b>hold out</b>	протягивать, предлагать
<b>hold over</b>	откладывать, медлить; откладывать (про запас)
<b>hold to</b>	держаться, придерживаться (мнения)
<b>hold up</b>	выставлять; поддерживать
<b>hold with</b>	соглашаться с кем-то, придерживаться одинаковых взглядов

<b>look</b>	
<b>look</b>	смотреть, глядеть, осматривать; выглядеть, казаться
<b>have /take / cast a look</b>	бросить взгляд, посмотреть
<b>look ahead</b>	смотреть вперед; быть осторожным
<b>look through blue /rose-coloured glasses</b>	видеть всё в непривлекательном / привлекательном свете
<b>look things in the face</b>	смотреть опасности в глаза
<b>look well (ill)</b>	хорошо (плохо) выглядеть
<b>look big</b>	принимать важный вид
<b>look like</b>	выглядеть как; быть похожим
<b>look one's age</b>	выглядеть не старше своих лет
<b>look about</b>	оглядываться, ориентироваться
<b>look after</b>	следить взглядом; присматривать за кем-то, заботиться о ком-то
<b>look at</b>	смотреть на кого-то, взглянуть
<b>look back</b>	оглядываться (в том числе и на прошлое)
<b>look for</b>	искать; ожидать, надеяться
<b>look in</b>	заглянуть
<b>look into</b>	заглядывать, исследовать
<b>look on</b>	наблюдать
<b>look out</b>	выглядывать (откуда-то); быть настороже

<b>make</b>	
<b>make</b>	делать, совершать; сделать, производить; создавать, образовывать; составлять (документ); готовить; равняться, становиться; делаться, добывать; предполагать; назначать (на должность); заставлять, побуждать
<b>make after</b>	преследовать
<b>make against</b>	говорить не в пользу кого-то
<b>make away with</b>	отделаться от чего-либо, кого-либо
<b>make back</b>	вернуться

<b>make for</b>	содействовать; направляться
<b>make off</b>	удрать
<b>make out</b>	разобрать; различить, понять; доказывать; притворяться
<b>make over</b>	передавать
<b>make up</b>	пополнять; наверстывать; комплектовать; гримироваться, краситься; выдумывать; шить; кроить; верстать; заискивать

<b>put</b>	
<b>put</b>	класть, положить; (по)ставить; помещать; сажать
<b>put money into sth</b>	вкладывать деньги во что-то
<b>put out of</b>	выкидывать
<b>put from Russian into English</b>	перевести с русского на английский
<b>put a question</b>	задать вопрос
<b>put in order</b>	приводить в порядок
<b>put an end to sth</b>	прекратить что-то
<b>put about</b>	распространять, беспокоить
<b>put across</b>	перевозить, переправлять через реку; обманывать
<b>put aside</b>	отстранять, откладывать в сторону
<b>put away</b>	убирать, прятать, откладывать
<b>put back</b>	ставить на место, передвигать стрелки часов
<b>put by</b>	отстранять; избегать, стараться не замечать
<b>put down</b>	опускать; записывать; заставить замолчать; снижать цены
<b>put off</b>	откладывать; отделяться
<b>put on</b>	надевать на себя
<b>put out</b>	выгонять; удалять, убирать; протянуть (руку)
<b>put over</b>	переправиться, достичь цели; откладывать
<b>put together</b>	соединять, сопоставлять; собирать (механизм)
<b>put up</b>	обременять; обманывать

<b>run</b>	
<b>run</b>	бежать; проходить (о времени); течь, литься; работать (о машине); управлять (машиной); руководить (предприятием)
<b>run about</b>	суетиться, бегать взад-вперёд
<b>run across</b>	(случайно) натолкнуться на что-либо или кого-либо
<b>run after</b>	преследовать; ухаживать за девушкой
<b>run against</b>	сталкиваться, наталкиваться на
<b>run at</b>	набрасываться на

<b>run away</b>	убегать
<b>run back</b>	восходить к некому историческому периоду
<b>run by</b>	пролетать или пробежать мимо
<b>run down</b>	сбежать; съездить из столицы в провинцию; останавливаться (о механизме); истощаться, переутомляться; переехать
<b>run in</b>	навесить кого-либо, заглянуть; производить обкатку
<b>run into</b>	впадать в; налетать, наталкиваться
<b>run off</b>	убегать; отвлекаться от предмета разговора
<b>run on</b>	продолжать(ся), тянуть(ся)
<b>run out</b>	выбегать, вытекать; истощаться
<b>run over</b>	переливаться через край; пробежать глазами
<b>run through</b>	прокалывать; бегло просматривать
<b>run to</b>	достигать (суммы, цифры)
<b>run up</b>	быстро увеличиваться; поднимать(ся)

<b>see</b>	
<b>see</b>	видеть, смотреть; наблюдать, осматривать; понимать; зайти в гости; выяснять, консультироваться; принимать гостей; провожать
<b>see about</b>	позаботиться о чем-либо; проследить за чем-либо
<b>see after</b>	присмотреть за кем-либо
<b>see army service</b>	отслужить в армии
<b>see home</b>	проводить до дома
<b>see into</b>	вникать, рассматривать
<b>see out</b>	проводить до дверей; доводить до конца
<b>see over</b>	осматривать
<b>see sb off</b>	провожать
<b>see sb through sth</b>	помогать кому-либо в чем-либо
<b>see through</b>	видеть насквозь; доводить до конца
<b>see to</b>	присматривать, заботиться о ком-то

<b>set</b>	
<b>set</b>	ставить, класть; располагать, размещать; приводить в состояние; иметь склонность; назначить; установить; определять (цену, время); принять определенные очертания
<b>set about</b>	приступать к чему-либо
<b>set against</b>	противопоставлять; восстанавливать против кого-то
<b>set apart</b>	откладывать в сторону; берегать; отделять
<b>set back</b>	препятствовать, задерживать

<b>set down</b>	положить; отложить; записать
<b>set in order</b>	привести в порядок
<b>set in</b>	отправляться; начинаться
<b>set off</b>	отмечать; откладывать; побудить к чему-либо
<b>set out</b>	излагать; выставлять; отправиться
<b>set to</b>	браться, приниматься за
<b>set up</b>	воздвигать; учреждать; основывать

<b>take</b>	
<b>take</b>	брать, взять; захватить; овладеть; получить. выиграть; доставлять, добывать; соглашаться на что-либо; потреблять, принимать внутрь; занимать (время); пользоваться (транспортом); сопровождать, провожать; воспринимать, реагировать; относиться; нравиться. увлекать; фотографировать, изображать; преодолевать; измерять
<b>take a holiday</b>	отдыхать
<b>take a step</b>	шагнуть
<b>take action</b>	принимать меры
<b>take after</b>	походить на кого-то
<b>take away</b>	удалять, уносить, уводить; вычитать
<b>take down</b>	снимать, сносить, разрушать; записывать
<b>take for</b>	принимать за
<b>take from</b>	вычитать
<b>take in</b>	принимать гостей; включать, содержать; брать работу на дом
<b>take notes</b>	записывать
<b>take off</b>	снимать (одежду); потерять в весе; избавиться от
<b>take on</b>	брать на работу; полнеть
<b>take out</b>	вынимать; выводить на прогулку; выбирать
<b>take part</b>	принимать участие
<b>take place</b>	случаться, проходить (о мероприятии)
<b>take to</b>	привязаться к чему-то, приобрести привычку
<b>take up</b>	занимать; отнимать (время, место)

<b>turn</b>	
<b>turn</b>	поворачиваться; обращаться; перевертываться; обтачивать, придавать изящную форму; обдумывать; делаться, становиться
<b>turn red</b>	покраснеть
<b>turn upside down</b>	переворачиваться вверх дном

<b>turn about</b>	оборачиваться
<b>turn aside</b>	отворачиваться
<b>turn down</b>	отказать, отвергать, убавить свет
<b>turn into</b>	превращаться в кого-то / во что-то; переводить на другой язык
<b>turn off</b>	закрывать; выключать (о приборах); отвлекать внимание
<b>turn on</b>	открывать; включать (о приборах); зависеть от
<b>turn round</b>	оборачиваться; изменять мнение
<b>turn to</b>	приняться за работу; обратиться к кому-либо
<b>turn up</b>	поднимать(ся) вверх; внезапно появиться; случаться

### ИНФИНИТИВ. THE INFINITIVE

Это неличная (неопределенная) форма глагола, которая отвечает на вопрос *что делать?* или *что сделать?* Показателем инфинитива в английском языке является частица **to**.

#### Основные формы инфинитива

	Active	Passive
<b>Indefinite (Simple)</b>	<p><b>to + V<sub>1</sub><sup>1</sup></b>  <i>to write</i></p> <p>выражает действия, происходящие одновременно с действием глагола-сказуемого или следующие за ним во времени:</p> <p><i>I like to skate in winter. — Я люблю зимой кататься на коньках.</i>  <i>Ann wanted to ask somebody about it. — Энн хотела спросить кого-нибудь об этом.</i></p>	<p><b>to be + V<sub>3</sub></b>  <i>to be written</i></p> <p>выражает действия, происходящие одновременно с действием глагола-сказуемого или следующие за ним во времени:</p> <p><i>He did not like to be asked about it. — Он не любил, когда его об этом просили.</i></p>
<b>Continuous (Progressive)</b>	<p><b>to be + Ving</b>  <i>to be writing</i></p> <p>подчеркивает процесс действия, происходящего одновременно с действием глагола-сказуемого:</p> <p><i>It was pleasant for me to be driving the car again. — Ему было приятно снова вести машину.</i></p>	—

<p><b>Perfect</b></p>	<p><b>to have + V<sub>3</sub><sup>2</sup></b> <i>to have written</i> выражает действия, которые произошли раньше действия глагола-сказуемого: <i>This woman was known to have been the best specialist in the company. — Эта женщина была известна как лучший специалист компании.</i></p>	<p><b>to have been + V<sub>3</sub></b> <i>to have been written</i> выражает действия, которые произошли раньше действия глагола-сказуемого: <i>It is known this article to have been written by him. — Известно, что эта статья написана им.</i></p>
<p><b>Perfect Continuous (Progressive)</b></p>	<p><b>to have been + V<sub>3</sub></b> <i>to have been written</i> выражает действия, которые начались раньше глагола — сказуемого и продолжают до настоящего момента: <i>She turned out to have been translating the article since 9 o'clock.</i></p>	<p>—</p>

В современном английском языке употребляются в основном простые (активные и пассивные) формы инфинитива. Сложные формы используют только тогда, когда есть опасность искажения смысла.

Смысловым подлежащим при переводе инфинитива может быть:

- а) **грамматическое подлежащее всего предложения:** *He wanted to be a pilot. — Он хотел стать летчиком.*
- б) **второстепенный член предложения:** *My job is to clean the yard — Моя работа заключается в уборке двора.*
- в) **смысловое подлежащее может быть не обозначено:** *It is difficult to learn a foreign language. — Трудно учить иностранный язык.*

Для выражения возможности или невозможности действия инфинитив может употребляться с модальными глаголами **can, could, may, must** и др.; в этом случае он употребляется без частицы **to**: *I must do it after work. — Я должен сделать это после работы. He could have told me he was coming. — Он мог сказать мне, что придет.*

### Функции инфинитива

<p><b>подлежащее</b></p>	<p>To eat fat food is bad for health. — <i>Есть жирную пищу вредно для здоровья.</i></p>
<p><b>часть глагольного сказуемого</b></p>	<p>в сочетании с модальными глаголами и глаголами <b>to want, to try, to need, to start, to begin, to continue, to stop, used to</b>: <i>We wanted to go there by car. — Мы хотели поехать туда на машине.</i></p>

дополнение	после глаголов: <b>to like, to ask, to help, to agree, to prefer</b> и др.: <i>She likes to ski in the forest. — Она любит кататься на лыжах в лесу.</i>
определение	Betty was first to pass the exam. — Бетти первой сдала экзамен.
часть синтаксических конструкций	сложное подлежащее (complex subject), сложное дополнение (complex object), после слов <b>too, enough, as... as</b> и др.: <i>Our parents want us to be polite. — Наши родители хотят, чтобы мы были вежливыми.</i> <i>The coffee was too hot to drink. — Кофе слишком горячий, чтобы его пить.</i>

### ГЕРУНДИЙ. THE GERUND

Герундий — это неличная форма глагола, не имеющая аналога в русском языке и сочетающаяся в себе свойства глагола и существительного. Герундий имеет следующие формы:

	Active субъект совершает действие по отношению к объекту	Passive действие направлено на субъект
Indefinite	<b>Ving</b> My son likes <b>telling</b> fairy-tales. — <i>Мой сын любит рассказывать сказки.</i>	<b>being + V3</b> My son likes <b>being told</b> fairy-tales. — <i>Мой сын любит, чтобы ему рассказывали сказки.</i>
Perfect для подчеркивания предшествующего действия	<b>having + V3</b> He is proud of <b>having made</b> this film. — <i>Он гордился, что он снял этот фильм.</i>	<b>having been + V3</b> He was proud of <b>having been made</b> the film about him. — <i>Он гордился, что о нём сняли фильм.</i>

1. С глаголами **to want, to need, to deserve, to require** и прилагательным **worth** всегда используется только активная форма герундия.

The car **needs washing**. — *Машину нужно помыть.*

This book is **worth reading**. — *Эту книгу стоит прочитать.*

2. С глаголами **to remember, to excuse, to forgive, to thank** и предлогами **upon, on, after, without** всегда используется только неперфектная форма герундия:

He wrote a letter and **thanked** his brother **for giving** him money. — *Он написал письмо и поблагодарил брата за то, что он дал ему денег.*



**After** receiving the telex, he left the office. — *После получения телекса, он ушел из офиса.*

3. После модальных и вспомогательных глаголов герундий не употребляется.

4. После глаголов чувственного восприятия: to see, to hear, to notice употребление герундия нежелательно.

Так как герундий сочетает в себе свойства глагола и существительного, то в предложении он может вести себя как:

существительное	глагол
1. С притяжательными местоимениями: Mum insisted on <b>my studying</b> at the university. — <i>Мама настояла на моей учебе в университете.</i>	1. Быть в перфектной и неперфектной форме: I am tired of <b>translating</b> . — <i>Я устал переводить.</i> He denied <b>having driven</b> the car. — <i>Он отрицал, что был за рулем автомобиля.</i>
2. С прилагательными: Tom's <b>quick driving</b> was dangerous. — <i>Быстрая езда Тома на машине опасна.</i>	2. Быть в активной и пассивной форме: Ann stopped <b>laughing</b> . — <i>Энн перестала смеяться.</i> I remember <b>being taken</b> to the zoo as a child. — <i>Я помню, как меня в детстве водили в зоопарк.</i>
3. С местоимениями <b>this (that), some (any), much (a little, a lot of, more, less, etc)</b> : <b>Her handwriting</b> was hard to read. — <i>Её почерк было трудно прочитать.</i>	3. С наречиями и дополнениями: You should give up <b>eating so much</b> sugar. — <i>Ты должна перестать есть так много сахара.</i> All denied <b>hearing her story</b> again. — <i>Все отказались послушать её историю снова.</i>

### Функции герундия в предложении

подлежащее	<b>Watching TV at home is so pleasant!</b> — <i>Смотреть телевизор дома так приятно!</i>
часть сказуемого после глаголов to finish, to start, to continue, to go on, to keep и др.	She finished <b>cleaning</b> her room. — <i>Она закончила убирать комнату.</i>
предложное дополнение	I am fond <b>of collecting</b> coins. — <i>Мне нравится коллекционировать монеты.</i>
прямое дополнение	Do you mind <b>my staying</b> here for some days? — <i>Ты не возражаешь, если я останусь здесь на несколько дней?</i>
обстоятельство времени	<b>On coming</b> home, I had my supper. — <i>Вернувшись домой, я поужинал.</i>
обстоятельство образа действия	Instead <b>of going</b> to school, he went to the park. — <i>Вместо того, чтобы пойти в школу, он пошел в парк.</i>

Употребление герундия с глаголами

<p>глагол + Ving</p>	<p>avoid — избегать                  be worth — стоить                  burst out — вспыхивать                  cannot help — не мочь не                  can't stand — не выносить                  consider — рассматривать, принимать во внимание                  deny — отрицать                  dislike — не любить                  don't mind — не возражать                  enjoy — получать удовольствие                  escape — избежать                  excuse — извинять                  finish — заканчивать                  forgive — прощать                  give up — прекращать                  go on — продолжать                  imagine — воображать                  keep on — продолжать                  postpone — отсрочивать                  put off — откладывать                  report — сообщать                  resist — препятствовать                  risk — отважиться                  sit — находиться, сидеть                  suggest — предлагать                  stop — прекращать                  understand — понимать</p>
<p>глагол + Ving / to + V<sub>1</sub></p>	<p>begin — начинать                  continue — продолжать                  hate — ненавидеть                  like — нравиться                  love — любить                  prefer — предпочитать                  start — начинать(ся)                  stop — прекращать</p>
<p>глагол + доп. + предлог + Ving</p>	<p>accuse smb. of — обвинять                  congratulate smb. on — поздравлять                  excuse smb. for — извинять                  forgive smb. for — прощать                  prevent smb. from — препятствовать                  stop smb. from — останавливать                  suspect smb. of — подозревать                  thank smb. for — благодарить                  warn smb. against — предупреждать</p>

<p><b>глагол + предлог+ Ving</b></p>	<p>aim at — <i>стремиться</i>          agree to — <i>соглашаться</i>          apologize for — <i>извинять</i>          approve of — <i>одобрять</i>          believe in — <i>верить</i>          care for — <i>интересоваться</i>          carry on — <i>продолжать</i>          complain about — <i>жаловаться</i>          decide against / in favour — <i>выносить решение против / за</i>          depend on — <i>зависеть от</i>          disapprove of — <i>не одобрять</i>          dream about /of — <i>мечтать</i>          feel like — <i>чувствовать желание ч.-л. сделать</i>          go in for — <i>заниматься</i>          hear of — <i>слышать</i>          insist on — <i>настаивать</i>          look forward — <i>ждать с нетерпением</i>          object to — <i>возражать</i>          prevent from — <i>препятствовать</i>          succeed in — <i>иметь успех</i>          talk about — <i>рассказывать</i>          thank for — <i>благодарить</i>          think of / about — <i>думать</i></p>
<p><b>be + прилаг. + предлог + Ving</b></p>	<p>be accustomed to — <i>привыкать</i>          be afraid of — <i>бояться</i>          be angry at/ about — <i>злиться</i>          be annoyed about — <i>надоедать</i>          be anxious of — <i>беспокоиться</i>          be ashamed of — <i>стыдиться</i>          be bad at — <i>плохо разбираться</i>          be bored with — <i>надоедать</i>          be excited about — <i>волноваться</i>          be famous for — <i>быть знаменитым</i>          be fed up with — <i>пресытиться</i>          be fond of — <i>любить</i>          be (in)capable of — <i>быть способным на</i>          be interested in — <i>интересоваться</i></p>
<p><b>be + прилаг. + предлог + Ving</b></p>	<p>be good at — <i>хорошо разбираться</i>          be keen on — <i>увлекаться</i>          be responsible for — <i>быть ответственным за</i>          be slow at — <i>медлить</i>          be sorry for — <i>сожалеть</i>          be surprised at/ with — <i>удивляться</i>          be tired of — <i>уставать</i>          be used to — <i>привыкнуть</i>          be useful for — <i>быть полезным</i>          be worried about — <i>беспокоиться</i></p>

ПРИЧАСТИЕ. THE PARTICIPLE

Причастие — это неличная форма глагола, промежуточная между глаголом и прилагательным. В английском языке есть причастие I (Participle I) и причастие II (Participle II), которые имеют такие формы:

	Participle I		Participle II
	несовершенный вид	совершенный вид	
Active	(not)Ving building — <i>строящий</i>	(not) having + V <sub>3</sub> having built — <i>построив</i>	
Passive	(not) being + V <sub>3</sub> being built — <i>строящийся</i>	(not) having been + V <sub>3</sub> having been built — <i>будучи построенным</i> ( <i>т. е. когда его построили</i> )	V <sub>3</sub> built — <i>построенный</i>

Функции причастия I и II в предложении

	Participle I	Participle II
Определение	The woman sitting at the table is our English teacher. — <i>Женщина, сидящая за столом, наша учительница английского языка.</i> The houses being built in our town have all modern conveniences. — <i>Дома, строящиеся в нашем городе, имеют все удобства.</i>	The article translated from English was very important for my report. — <i>Статья, переведенная с английского языка, была очень важна для моего доклада.</i>
Обстоятельство	Coming in the office, he switched on his computer. — <i>Придя в офис, он включил свой компьютер.</i> Having finished work he went to the cinema. — <i>Закончив работу, он пошел в кино.</i>	Having read the letter, he put it on the letter. — <i>Прочитав письмо, он положил его на стол.</i>

Причастие I и II служат для образования глагольных форм и причастных оборотов:

Participle I	времена группы Continuous (Progressive) и Perfect Continuous (Progressive)	The child is <b>playing</b> in the yard now. <i>Ребенок сейчас играет во дворе.</i> I have been <b>writing</b> the exercise since 9 a.m. <i>Я пишу это упражнение с 9 утра.</i>
	сложное дополнение (Complex Object)	Our teachers want us to be attentive at the lessons. — <i>Наши учителя хотят, чтобы мы были внимательными на уроках.</i>
	сложное подлежащее (Complex Subject)	He was seen <b>working</b> in the garden. — <i>Его видели работающим в саду.</i>
	независимый причастный оборот (Nominative Absolute Participial Construction)	Some grammar exercises having been done, the pupil could write the test without mistakes. — <i>После того, как были сделаны упражнения по грамматике, ученик смог написать тест без ошибок.</i>
Participle II	времена группы Perfect и Perfect Continuous (Progressive)	This boy has already <b>done</b> his homework. (Present Perfect) — <i>Мальчик уже сделал домашнюю работу.</i>  This boy has <b>been</b> doing his homework since 5 p.m. — <i>Этот мальчик делает свою домашнюю работу с 5 часов.</i>
	образование Passive	The church was <b>built</b> in the 16. century. — <i>Церковь построили в 16 веке.</i> The papers will be <b>sent</b> tomorrow. — <i>Документы пошлют завтра.</i>

## ВРЕМЕНА ГЛАГОЛА. TENSES

### Формы настоящего времени

В английском языке есть 4 формы настоящего времени: the Present Indefinite (Simple), the Present Continuous (Progressive), the Present Perfect, the Present Perfect Continuous (Progressive). Все формы употребляются только в ситуациях и контекстах настоящего времени, все события, настоящие, прошедшие и будущие, рассматриваются с точки зрения настоящего момента (момента речи). Выбор необходимой формы настоящего времени определяется тем, как интересующее нас действие соотносится с моментом речи: совпадает ли оно с ним, оказывается ли оно свершенным к этому моменту или всё ещё находится в процессе.

слова-маркеры	вопросительная форма	отрицательная форма	Утвердительная форма	Present Indefinite	Present Continuous	Present Perfect	Present Perfect Continuous
Always, usually, sometimes, often, never, every day...	<p>ГЛАГОЛ-СВЯЗКА: Am I? Is he, she, it? Are you, we, they? СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: Do I, you, we, they + V<sub>1</sub>? Does he, she, it + V<sub>1</sub>?</p>	<p>ГЛАГОЛ-СВЯЗКА: I am not + I'm not we, you, they + aren't He, she, it - isn't СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: I, you, we, they + don't + V<sub>1</sub> he, she, it + doesn't + V<sub>1</sub></p>	<p>ГЛАГОЛ-СВЯЗКА: I + am, he, she, it + is, We, you, they + are СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: I, you, we, they + V he, she, it + Vs</p>		<p>I + am + Ving He, she, it + is + Ving We, you, they + are + Ving</p>	<p>I, we, you, they + have + V<sub>3</sub> He, she, it + has + V<sub>3</sub></p>	<p>I, we, you, they + have + been + Ving He, she, it + has + been + Ving</p>
Now, at the moment. Look! Listen!	<p>Am + I + Ving? Is + he, she, it + Ving? Are + we, you, they + Ving?</p>	<p>I'm + not + Ving He, she, it + isn't + Ving We, you, they + aren't + Ving</p>					
Already, just, yet, ever. never, this morning (week, month, ...), предложение в настоящем времени	<p>Have I, we, you, they + V<sub>3</sub>? Has he, she, it + V<sub>3</sub>?</p>	<p>I, we, you, they + haven't + V<sub>3</sub> He, she, it + hasn't + V<sub>3</sub></p>					
All my life, these two (three, ...) years, (months, ...), all this week (month, ...), lately, since, for.	<p>Have I, we, you, they + been + Ving? Has + he, she, it + been + Ving?</p>	<p>I, we, you, they haven't + been + Ving He, she, it + hasn't + been + Ving</p>					

**Употребление****Present Indefinite**

- 1) Повторяющиеся (привычные) действия  
*My mother is a manager. She **doesn't work** in a big company. **Does he usually get up at 6 a.m.?***
- 2) Серия последовательных событий:  
*Ann **gets up, takes a shower and cleans her teeth.***
- 3) События (действия) по расписанию, офиц. договоренности, плану: The train **leaves** at 8:00.
- 4) в придаточном предложении реального условия и времени:  
*If I **buy** tickets, we 'll go to the cinema.*

**Present Continuous**

- 1) Действие в момент речи:  
**She isn't reading** now.  
Look! He **is climbing** the tree!
- 2) Отрицательная эмоциональная окраска обычных действий к.-л.:  
He **is always showing** pictures of his wife!
- 3) Запланированное говорящим действие:  
**I am leaving** to Moscow this evening.

**Present Perfect**

- 1) Действия, которые к моменту речи воспринимаются как свершившиеся:  
He **has** already **written** the letter.
- 2) Полученный (не полученный) результат, итог:  
He **has** never **been** to the USA.
- 3) Изменение состояния:  
The rain **has stopped**.
- 4) Связь событий прошлого и настоящего: I'm tired. Today I **have papered** the walls in my room.

**Present Perfect Continuous**

Для выражения действий, начавшихся в прошлом и продолжающихся до настоящего момента речи (подводится итог их длительности):

He **has been translating** this text all this day.

I **have been learning** English for 5 years.

**to be** и глаголы восприятия:

see, hear, feel;  
 wish, want, like, love, hate, believe, hope;  
 know, understand, remember, recognize, forget  
**в Continuous не употребляются!**

**Формы прошедшего времени**

В английском языке 4 формы прошедшего времени: the Past indefinite (Simple), the Past Continuous (Progressive), the Past Perfect Continuous (Progressive), the Past Perfect. Все они могут употребляться в контексте настоящего и прошедшего времени, т. е. в прямой речи и повествовании. Все эти формы выражают действия, проходившие в прошлом. Время свершения этих действий должно быть совершенно ясно из ситуации или четко обозначено в контексте.

Выбор необходимой формы прошедшего времени определяется тем, как интересующее нас время соотносится с указанным моментом в прошлом: совпадает ли оно с ним или нет, оказывается ли оно свершенным в тот момент или до него, находится ли оно в процессе в указанный момент или до него.

	Past Indefinite (Simple)	Past Continuous (Progressive)	Past Perfect	Past Perfect Continuous (Progressive)
<b>Утвердительная форма</b>	ГЛАГОЛ-СВЯЗКА: I, he, she, it + <b>was</b> We, you, they + <b>were</b> СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: все лица и числа + V <sub>ed</sub> (прав. гл.) или V <sub>2</sub> (неправ. гл.)	I, he, she, it + <b>was + Ving</b> We, you, they + <b>were + Ving</b>	Все лица и числа + <b>had + V<sub>3</sub></b>	Все лица и числа + <b>had + been + Ving</b>
<b>Отрицательная форма</b>	ГЛАГОЛ-СВЯЗКА: I, he, she, it + <b>wasn't</b> We, you, they + <b>weren't</b> СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: все лица и числа + <b>didn't + V</b>	I, he, she, it + <b>wasn't + Ving</b> We, you, they + <b>weren't + Ving</b>	Все лица и числа + <b>hadn't + V<sub>3</sub></b>	Все лица и числа + <b>hadn't + been + Ving</b>



слова - маркёры	Вопросительная форма
Yesterday, last week (year, month ...), 3 (5 ...) days (years ...) ago, in (год в прошлом). Придаточное времени с союзом when	ГЛАГОЛ-СВЯЗКА. <b>Was</b> I, he, she, it? <b>Were</b> we, you, they? СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ. <b>Did</b> + все лица и числа + <b>V<sub>1</sub></b> ?
Указанный момент в прошлом: yesterday at 5 o'clock, придаточное предложение с while	<b>Was</b> I, he, she, it + <b>Ving</b> ? <b>Were</b> we, they, you + <b>Ving</b> ?
After, before, by	<b>Had</b> + все лица и числа + <b>V<sub>3</sub></b>
All my (his, ...) life, those two years, all that month, of late, for, since	<b>Had</b> + все лица и числа + <b>been</b> + <b>Ving</b> ?

### Употребление

#### Past Indefinite (Simple)

- 1) Однократное действие в прошлом:  
*She **finished** school in 1987.*
- 2) Многократное действие в прошлом:  
*When he **was** a pupil, he always **was** late for school.*
- 3) В повествовании для выражения последовательных действий:  
*The sun **set**, it **got** dark and cold.*

#### Past Continuous (Progressive)

Действия (процесс) в точно указанный момент в прошлом:  
It **was snowing** when I went out into the street.

#### Past Perfect

Действия, совершенные до упомянутого в прошлом действия:  
She **had written** only two letters by noon.  
They were late. The meeting **had started** 10 minutes before.

#### Past Perfect Continuous (Progressive)

Действия, начавшиеся до указанного момента в прошлом и продолжающиеся до этого момента:

Jack said that he had been reading all day.  
 I knew they had been playing chess for years.  
 Способы передачи будущего времени

Действия, относящиеся к будущему, лишь предполагаются. Кроме того, они могут иметь эмоциональную окраску, т. е. быть действиями, в которых мы уверены или сомневаемся, которые желательны или нежелательны, возможны или маловероятны. Все поэтому в английском языке существуют многообразные средства для выражения будущих действий.

Отрицательная форма	Утвердительная форма	Future Indefinite (Simple)	Future Continuous (Progressive)	Future Perfect (Progressive)
<p><u>Глагол-связка:</u>                      I, we + <b>shan't + be</b>                      You, they, he, she, it + <b>won't + be</b>  <u>Смысловый глагол:</u>                      I, we + <b>shan't + V<sub>1</sub></b>                      You, they, he, she, it + <b>won't + V<sub>1</sub></b></p>	<p><u>Глагол-связка:</u>                      I, we + <b>shall + be</b>                      You, they, he, she, it + <b>will + be</b>  <u>Смысловый глагол:</u>                      I, we + <b>shall + V<sub>1</sub></b>                      You, they, he, she, it + <b>will + V<sub>1</sub></b></p>	<p>I, we + <b>shall + be + Ving</b>                      You, they, he, she, it + <b>will + be + Ving</b></p>	<p>I, we <b>shall + have + V<sub>3</sub></b>                      You, they, she, he, it + <b>will + have + V<sub>3</sub></b></p>	<p>I, we + <b>shall have been + Ving</b>                      You, they, he, she, it + <b>will have + been + Ving</b></p>

слова-маркеры	Вопросительная форма
<p>Tomorrow (morning, afternoon, evening),  The day after tomorrow, in the future,  soon, one of these days, in a few (five, ...)  minutes, in a moment, in five (six, ...)  days, (months, years, ...)</p>	<p>ГЛАГОЛ-связка:  <b>Shall + I, we + be?</b>  <b>Will + he, she, it, you, they + be?</b>  СМЫСЛОВОЙ ГЛАГОЛ: <b>Shall + I, we + V<sub>1</sub>? Will + he, she, it, you, they + V<sub>1</sub>?</b></p>
<p>tomorrow at 5 o'clock, all day  (tomorrow)</p>	<p><b>Shall I, we + be + Ving?</b>  <b>Will you, they, he, she, it + be + Ving?</b></p>
<p>by, by then, by that time, by the 25<sup>th</sup>  of March, by Monday</p>	<p><b>Shall I, we + have + V<sub>3</sub>?</b>  <b>Will you, they, she, he, it + have + V<sub>3</sub>?</b></p>
<p>By this time next week (month, year,...),  by 5 o'clock tomorrow, for 4 days  (hours, months, ...)</p>	<p><b>Shall I, we + have + been + Ving?</b>  <b>Will you, they, he, she, it + have + been + Ving?</b></p>

### Употребление

#### Future Indefinite (Simple)

- 1) Регулярное, постоянное и вероятное (объективное) действие в будущем: *I **shall be** 18 years old next year.* They will stay here tonight.
- 2) Прогноз, основанный на фактах: *This car **will cost** you a lot of money.*
- 3) Обещание: *He **will come** at six in the evening.*
- 4) Внезапная идея:
  - *Tom is ill.*
  - *Sorry to hear that. I **shall visit** him tomorrow.*

#### Future Continuous (Progressive)

- 1) Запланированное на определенный момент действие в будущем:  
Don't phone me at 10.00. *I'll **be writing** my report.*

- 2) Действие или состояние, которое распространяется на весь указанный период в будущем:  
**We'll be watching** television all evening.
- 3) Вежливая форма вопроса о планах собеседника:  
**Will you be going** to the theatre tonight?

### Future Perfect

Действия, которые будут завершены к определенному времени в будущем:

She will have passed her exams at school by June.

### Future Perfect Continuous (Progressive)

- 1) Действия, которые ещё будут продолжаться в будущем:  
By the end of this year they **will have been shooting this film** for five months.
- 2) С глаголами learn, live, rain, sit, work, wait для выражения того, что протекающее в настоящий момент действие будет продолжено и в будущем:  
We'll have been living in Moscow for five years in September.  
В американском варианте английского языка вместо глагола **shall** употребляется **will**.

### Способы выражения действий, относящихся к будущему

#### Shall / will + V<sub>1</sub>

- 1) Действия, которые обязательно произойдут в будущем (независимо от желания говорящего):  
*I'll go to work on Monday.* — В понедельник я пойду на работу.
- 2) Прогноз, основанный на фактах: *The population of our town will reach 100 000 by 2010.* — К 2010 г. население нашего города достигнет 100 000 человек.
- 3) Внезапная идея:  
— *I'll be free in 5 minutes.*  
— *Fine. We'll have a cup of tea together.* —  
— Я освобожусь через 5 минут.  
— Прекрасно, Мы сможем вместе попить чаю.
- 4) Обещание:  
*I'll be at home in the evening.* — Я буду вечером дома.
- 5) С глаголами чувственного восприятия и другими глаголами, которые нельзя употреблять в Continuous:

*Don't buy this blouse. You'll look awful in it. — Не покупай эту блузку. Ты будешь выглядеть в ней ужасно.*

- 6) Главное предложение в придаточных времени и реального условия:

*If it is warm, we'll go to the country on Sunday. — Если будет тепло, в воскресенье мы поедem за город.*

### **Am, is, are + going + to + V<sub>1</sub>**

- 1) Действия, которые говорящий собирается произвести, но твёрдой уверенности в том, что они произойдут, нет:

*She is going to enter the university this year. — Она собирается в этом году поступать в университет.*

- 2) Если есть признаки того, что действие скоро произойдет:

*Look at the clouds. It is going to rain. — Посмотри на облака. Собирается дождь.*

### **Am, is, are + Ving**

Действия, по которым говорящий уже принял решение, и они обязательно произойдут в будущем:

*We are staying with our friends in the country. — Мы остановимся у наших друзей за городом.*

### **Vs / V<sub>1</sub>**

События по официальной договорённости, полученному распоряжению или плану, расписанию:

*Our plane leaves at 8: 10. — Наш самолет улетает в 8.10*

### **Основные способы словообразования глаголов**

конверсия	аффиксация	
	суффиксы	префиксы
переход из других частей речи без изменения формы слова: существительное → глагол: <i>lecture → to lecture</i> <i>лекция — читать лекции</i>	образование новых слов с помощью суффиксов: active → to activate активный — активизировать	образование новых слов с помощью приставок: to turn → to return поворачивать(ся) — возвращать(ся)

**Основные суффиксы и префиксы глаголов**

суффиксы		префиксы	
<b>-ate</b>	active → to <b>activate</b> активный — активизировать	<b>dis-</b>	to close → to <b>disclose</b> закрывать — открывать
<b>-ify</b>	electric → to <b>electrify</b> электрический — электрифицировать	<b>mis-</b>	to understand → to <b>misunderstand</b> понимать — неверно понимать
<b>-ize</b>	character → to <b>characterize</b> характер — характеризовать	<b>re-</b>	to write → to <b>rewrite</b> писать — переписать
<b>-en</b>	deep → to <b>deepen</b> глубокий — углублять	<b>over-</b>	to load → to <b>overload</b> нагрузить — перегрузить
		<b>inter-</b>	to act → to <b>interact</b> действовать — взаимодействовать
		<b>en-</b>	large → to <b>enlarge</b> большой — увеличивать
		<b>pre-</b>	to heat → to <b>preheat</b> нагреть — предварительно нагреть

**ПАССИВНЫЙ ЗАЛОГ. THE PASSIVE VOICE**

В английском языке 2 залога: the Active Voice (активный залог) и the Passive Voice (пассивный). Активный залог устанавливает, что лицо или предмет, обозначенный подлежащим, являются производителями действия, выраженного сказуемым:

*Jack went to the cinema yesterday.* — Вчера Джек ходил в кино.

*The leaves from the trees are falling down.* — Листья падают с деревьев.

Пассивный залог устанавливает, что лицо или предмет, обозначенный подлежащим, являются объектами действия, выраженного сказуемым. Пассивный залог может употребляться только с переходными глаголами. Пассивный залог широко употребляется в английском языке потому, что он позволяет не называть производителя действия:

*I don't like it when I'm ordered.* — Я не люблю, когда мной командуют.

*A lot of mistakes were made in the test.* — В тесте было сделано много ошибок.

*She cannot be seen at the parties.* — Её не увидишь на вечеринках.

Если нужно указать лицо или предмет, совершившее действие, то употребляется дополнение с предлогом **by**. Когда речь идёт об орудии, с помощью которого произведено действие, часто употребляется дополнение с предлогом **with**.

*These machines are driven **by** water.* — Эти машины приводятся в действие водой.

*We were invited to the birthday party **by** our friends yesterday.* — Вчера мы были приглашены на день рождения друзьями.

*This note was written **with** a pencil.* — Эта записка написана карандашом.

Пассивный залог можно образовать только с объектными глаголами. Например, они отвечают на вопрос: Что делает? Кем читается? За кем пришли? Кого учат? После объектных глаголов стоят прямые, косвенные и предложные дополнения.

Direct Passive	Indirect Passive	Prepositional Passive
Подлежащее соответствует прямому дополнению активного залога: <i>They took <b>the table</b> into the room. (Active)</i> <i><b>The table</b> was taken into the room, (Passive) — Стол занесли в комнату.</i>	Подлежащее соответствует косвенному дополнению активного залога: <i>They gave <b>me</b> a player as a present. (Active)</i> <i><b>I</b> was given a player as a present. (Passive) — Мне подарили плейер.</i>	Подлежащее соответствует предложному дополнению активного залога: <i>They have already sent for the doctor. (Active)</i> <i>The doctor has been already sent for. (Passive) — За доктором уже послали.</i>

Present	Past	Future
<b>Indefinite (Simple)</b>		
<b>am, is, are + V<sub>3</sub></b> Обычное, регулярное действие в настоящем <b>Слова-маркеры:</b> usually, regularly, always, sometimes, day by day <i>Newspapers are usually brought in the morning. — Газеты обычно приносят утром.</i>	<b>was, were + V<sub>3</sub></b> Однократное или многократное действие в прошлом <b>Слова-маркеры:</b> usually, regularly, weekly, yesterday, in the past <i>Newspapers were brought yesterday morning. — Газеты принесли вчера утром.</i>	<b>shall, will + be + V<sub>3</sub></b> Регулярное, постоянное или вероятное действие в будущем <b>Слова-маркеры:</b> in future, tomorrow, in a day, in a week, next month (year) <i>Newspapers will be brought tomorrow. — Газеты принесут завтра.</i>

Continuous (Progressive)		
<b>am, is, are + being + V<sub>3</sub></b> Действие, происходящее в момент речи, процесс <b>Слова-маркеры:</b> now, this moment, at the moment <i>The letter is being typed now. — Письмо сейчас печатают.</i>	<b>was, were + being + V<sub>3</sub></b> Действие, происходившее в определенный момент в прошлом <b>Слова-маркеры:</b> at 8 o'clock yesterday, since 2 up to 3 yesterday <i>The letter was being typed yesterday at 9 o'clock. — Письмо печатали вчера в 9 часов.</i>	<b>нет</b>
Perfect		
<b>have, has + been + V<sub>3</sub></b> Есть результат действия, изменение состояния <b>Слова-маркеры:</b> by this moment, now, already, just <i>The text has already been translated. — Текст уже перевели.</i>	<b>had + been + V<sub>3</sub></b> Результат, достигнутый к определенному моменту в прошлом <b>Слова-маркеры:</b> by that moment, by 2 o'clock yesterday <i>The text had been translated by 5 o'clock yesterday. — Текст перевели вчера к 5 часам.</i>	<b>shall, will + have + been + V<sub>3</sub></b> Будет обязательно достигнут результат в будущем <b>Слова-маркеры:</b> by (5 o'clock) tomorrow, by the next lesson <i>The text will have been translated by tomorrow. — Текст переведут к завтрашнему дню.</i>

### Пассивные конструкции переводятся на русский язык

**неопределенно-личными предложениями:** The boy was happy when he was given a nice Christmas present. — *Мальчик был счастлив, когда ему подарили прекрасный рождественский подарок.*

**безличными предложениями:** Little Ann was told to stay at home. — *Маленькой Энн велели сидеть дома.*

**инфинитивными предложениями:** This cannot be seen through the usual telescope. — *Этого в обычный телескоп не рассмотреть.*

Пассивный залог образовать невозможно:

если в активной конструкции прямое дополнение выражено инфинитивом: *We arranged to meet in the evening. — Мы договорились встретиться вечером.*

с переходными глаголами to resemble, to suit, to fit, to have, to possess, to lack, to hold: *The hall holds 500 people. — Зал вмещает 500 человек.*



**НАКЛОНЕНИЕ. THE VERB MOOD**

Наклонение — это форма глагола, которая показывает отношение действия к реальности. Это отношение устанавливается говорящим. Он может представить себе действие как реальное, проблематичное, как просьбу или приказание.

Действия, представленные как реальные, выражаются в форме изъявительного наклонения (the Indicative Mood), которое существует в виде видовременных и залоговых форм, описанных выше.

**ПОВЕЛИТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ.  
THE IMPERATIVE MOOD**

В форме повелительного наклонения выражаются просьбы и приказы. В английском языке повелительное наклонение представляет собой чистую глагольную основу.

просьба, приказ ко 2 л. ед. и мн. числа	просьба, приказ к 3 л. ед. и мн. числа	просьба, приказ к 1 л. мн. ч
<u>утвердительная форма:</u> <b>be / V</b> <b>Be attentive!</b> — <i>Будь (будьте) внимателен (внимательны)</i> <b>Shut the window, please.</b> — <i>Закрой (закройте) окно, пожалуйста.</i> <u>отрицательная форма:</u> <b>don't + be / don't + V</b> <b>Don't be lazy.</b> — <i>Не ленись. Не ленитесь.</i> <b>Don't open the window.</b> — <i>Не открывай (не открывайте) окно.</i>	Let + сущ. / let + местоим. в объектном падеже <b>Let Ann shut the window.</b> <i>— Пусть Энн закроет окно.</i> <b>Let him shut the window.</b> <i>— Пусть он закроет окно.</i>	<b>Let us (let's) + V</b>  <b>Let's go to the park.</b> — <i>Давайте пойдём в парк.</i>

Для придания просьбе или приказанию большей убедительности в утвердительных предложениях используется глагол **do**: **Do be careful.** — *Да будь же осторожнее!*

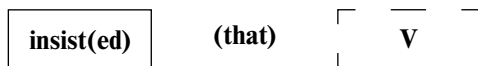
**Do turn the TV off.** — *Да выключи же телевизор!*

СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ.  
THE SUBJUNCTIVE MOOD

Сослагательное наклонение показывает, что говорящий рассматривает действие не как действительный факт, а как желаемое, возможное, предполагаемое, необходимое в прошедшем, настоящем или будущем.

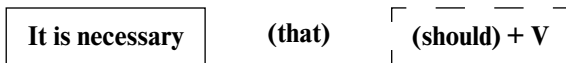
В английском языке несколько форм сослагательного наклонения. Употребление форм выражения нереальности или проблематичности необходимо в следующих случаях:

1. В дополнительных придаточных предложениях, если сказуемое главного предложения выражено глаголом побудительного значения: to suggest, to propose, to demand, to urge, to order, to give instructions, to require, to insist, to recommend. В этом случае предложение строится по такой схеме:



I **insisted** (that) they **read** this text. — Я настоял на том, чтобы они прочли этот текст.

2. В дополнительных придаточных предложениях, если сказуемое главного предложения содержит прилагательное побудительного характера: necessary, important, essential, urgent, advisable, desirable. В этом случае схема предложения такая:



It is necessary that he report to us on the progress of his work. — Необходимо, чтобы он докладывал нам о результатах своей работы.

<b>First Conditional</b>	<table style="border: none; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">If</td> <td style="padding: 0 10px;">[</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Vs / V</td> <td style="padding: 0 10px;">]</td> <td style="padding: 0 10px;">[</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">shall / will + V</td> <td style="padding: 0 10px;">]</td> </tr> </table> <p><b>Возможные или желательные действия в будущем:</b> If I see Jack, I <b>shall give</b> him this book. — Если я увижусь с Джеком, я отдам ему эту книгу.</p>	If	[	Vs / V	]	[	shall / will + V	]
If	[	Vs / V	]	[	shall / will + V	]		

Second Conditional	<p>If [ <u>          </u> ] [ <u>          </u> ]      [ would + V ]</p> <p>If [ <u>          </u> ] [ <u>          </u> ]      [ would + V ]</p> <p>[ I wish ]      [ were / Ved / V2 ]</p> <p><b>Невозможные или желательные действия в настоящем и будущем:</b>                  If I <b>saw</b> Jack, I <b>would give</b> him this book. — Если бы я увиделся с Джеком, я отдал бы ему эту книгу.                  If I <b>were</b> you, I <b>would call</b> him. — Если бы я был на твоём месте, я бы ему позвонил.                  I <b>wish</b> she <b>were</b> with us. — Как бы я хотел, чтобы она была с нами (сейчас)!</p>
Third Conditional	<p>If [ <u>          </u> ] [ <u>          </u> ]      [ would + have + V<sub>3</sub> ]</p> <p>[ I wish(ed) ]      [ had + V<sub>3</sub> ]</p> <p><b>Невозможные или нежелательные и несостоявшиеся действия в прошлом:</b>                  If I <b>had seen</b> Jack, I <b>would have given</b> him this book. — Если бы я увиделся с Джеком (тогда), я бы отдал ему эту книгу.</p>
Изъявительное наклонение	<p>If [ <u>          </u> ] [ <u>          </u> ]      [ V / Vs ]</p> <p>1. Общеизвестные факты:                  If the temperature <b>falls</b> below zero the water <b>freezes</b>. — Если температура падает до нуля градусов, то вода замерзает.</p> <p>2. Реально выполнимое условие:                  If I <b>eat</b> a lot of bread it <b>makes</b> me fat. — Если я ем много хлеба, я поправляюсь.</p> <p>3. Инструкции:                  If the light <b>comes</b> on, the battery <b>is</b> OK. — Если лампочка горит, то с батареей всё в порядке.</p>

## ПРЕДЛОГ. THE PREPOSITION

Предлоги — это служебные слова, которые указывают на связь существительных (или местоимений) с другими словами в предложении. Обычно предлоги стоят перед словом, с которым они связаны:

He looked **at** the picture. — Он смотрел на картину.

She has brought a letter **for** you. — Она принесла для тебя письмо.

Но они также могут стоять:

а) в конце вопросительного предложения:

What are you thinking **about**? — О чем ты думаешь?

б) в конце дополнительных и определительных придаточных предложений:

Do you know what question they are going to begin with? — Ты не знаешь, с какого вопроса они собираются начать?

I know who(m) he is looking **for**. — Я знаю, кого он ищет.

в) после определения, выраженного инфинитивом:

There is nothing to worry **about**. — Беспокоиться не о чем.

г) после глагола в пассивном залоге:

The repairman was sent **for**. — За мастером послали.

С помощью предлогов можно образовать падежи имен существительных и местоимений:

а) родительный: a glass **of** juice (стакан сока)

б) дательный: a letter **for** my friend (письмо для моего друга)

в) творительный: **by** the teacher (учителем), **with** this pencil (этим карандашом).

**Предлоги можно разделить на 2 группы: по структуре и по назначению**

по структуре	по назначению
1) простые: <i>on, at, in</i>	1) предлоги движения: <i>to, towards</i>
2) производные: <i>across, along</i>	2) предлоги местонахождения: <i>near, over</i>
3) составные: <i>without, throughout</i>	3) предлоги времени: <i>during, since</i>
4) сложные: <i>because of, instead of</i>	4) разные предлоги: <i>about, against</i>
	5) предлогные сочетания: <i>a number of, at once</i>

**ОСНОВНЫЕ ПРЕДЛОГИ ВРЕМЕНИ.  
PREPOSITIONS OF TIME**

<b>in</b> — в (внутри периода времени), используют при больших и маленьких объемах времени	in the 19 <sup>th</sup> century — в 19 веке in 1970 — в 1970 г. in winter — зимой in June — в июне in the evening — вечером
<b>in</b> — через (некоторое время)	in a week — через неделю in ten days — через десять дней in five years — через пять лет
<b>in</b> — за (в пределах периода времени)	He did the work <b>in</b> an hour. — Он сделал работу за час.
<b>at</b> — в (на) (точка времени)	at 2 o'clock — в 2 часа at noon — в полдень at dawn — на рассвете
<b>on</b> — в (со средними объемами времени, например, с названиями дней недели и датами)	on Monday — в понедельник on the 1 <sup>st</sup> of May — первого мая
<b>by</b> — к (определенному моменту) <b>from . . . till</b> — от . . . до <b>for</b> — в течение отрезка времени <b>after</b> — после  <b>before</b> — до, перед  <b>during</b> — во время (чего-либо) <b>since</b> — с <b>until</b> — до, не ранее	by 2 o'clock — к двум часам from 3 till 5 o'clock — от 3 до 5 часов for an hour — в течение часа after 6 o'clock — после 6 часов after breakfast — после завтрака before 5 o'clock — до 5 часов before dinner — перед обедом during the lecture — во время лекции since childhood — с детства until morning — до утра

<b>for</b> — отвечает на вопрос: <i>how long?</i> — сколько времени?	<b>during</b> — отвечает на вопрос: <i>when?</i> — когда?
Существительное после <b>for</b> может определяться: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неопределенным артиклем;</li> <li>• числительным;</li> <li>• some, several и т. п.</li> </ul> Во множественном числе существительное может употребляться без артикля: <i>for a day</i> <i>for a while</i> <i>for some days</i> <i>for years</i>	Существительное после <b>during</b> может определяться: <ul style="list-style-type: none"> <li>• определенным артиклем;</li> <li>• указательным местоимением;</li> <li>• притяжательным местоимением:</li> </ul> <i>during the day</i> <i>during that period</i> <i>during these five weeks</i> <i>during her vacation</i>

**Устойчивые сочетания с предлогами времени:**

- at once — сейчас же
- at last — наконец
- at breakfast (dinner, supper, lunch) — за завтраком (обедом, ужином, ланчем)
- at first — сначала
- at our approach — при нашем приближении
- up to — вплоть до
- at the weekend — в конце недели (на выходные)
- at Christmas (Easter) — на Рождество (Пасху)
- at night — ночью
- at noon — в полдень
- in the daytime — днем
- during the daytime — в течение дня
- at the end of — в конце
- in time — вовремя (с небольшим запасом времени)
- on time — вовремя (в точно указанное время)

**ОСНОВНЫЕ ПРЕДЛОГИ МЕСТА И НАПРАВЛЕНИЯ.  
PREPOSITIONS OF PLACE AND DIRECTION**

ГДЕ		
английский предлог	русский эквивалент	примеры
<b>above</b>	над	The shelf is above the desk. — <i>Над письменным столом висит полка.</i>
<b>across</b>	через	There are many bridges across the Volga. — <i>Через Волгу много мостов.</i>
<b>along</b>	вдоль, по	It is so nice to walk along this green street. — <i>Приятно прогуляться по этой зеленой улице.</i>
<b>around</b>	вокруг, около	The friends sat around the table. — <i>Друзья сидели вокруг стола.</i>
<b>among</b>	среди (нескольких предметов, лиц)	They disappeared quickly among the crowd. — <i>Они быстро исчезли в толпе.</i>
<b>at</b>	у, около, в	My desk is at the window. — <i>Мой письменный стол у окна.</i> I met my friends at the theatre. — <i>Я встретил друзей в театре.</i>
<b>inside</b>	в (внутри)	The day was rainy and I sat inside the house. — <i>День был дождливый, и я сидел в доме.</i>

<b>in the middle of</b>	посреди, в центре	There is a big round table in the middle of the room. — <i>В центре комнаты стоит большой круглый стол.</i>
<b>near, next to</b>	возле, рядом, у, около	She leaves near (next to) the market. — <i>Она живёт около рынка.</i>
<b>on</b>	на (на поверхности)	London is situated on the Thames. — <i>Лондон расположен на Темзе.</i>
<b>outside</b>	вне, за пределами	The new airport is outside the city. — <i>Новый аэропорт за пределами города.</i>
<b>over</b>	над, через	The path over the mountains was very dangerous. — <i>Тропа через горы была очень опасна.</i>
<b>behind</b>	позади, за	There was a small garden behind my Granny's house. — <i>За домом моей бабушки был маленький сад.</i>
<b>below</b>	под, ниже	It is 10degrees below zero today. — <i>Сегодня 10 градусов ниже нуля.</i>
<b>beneath</b>	под, ниже	The boat disappeared beneath the huge waves. — <i>Лодка исчезла под огромными волнами.</i>
<b>between</b>	между (двумя)	He sat at the table between his elder sisters. — <i>Он сидел за столом между своими старшими сестрами.</i>
<b>beyond</b>	за, по ту сторону	There is a small farm beyond the river. — <i>На той стороне реки маленькая ферма.</i>
<b>by</b>	на, около, возле	They stayed in the camp by the river. — <i>Они остановились в лагере у реки.</i>
<b>in</b>	в	There are many apple trees in the garden. — <i>В саду много яблонь.</i>
<b>under</b>	под	He found his pen under the bench. — <i>Он нашел свою ручку под скамейкой.</i>

**Основные предлоги направления**

<b>КУДА</b>		
<b>английский предлог</b>	<b>русский эквивалент</b>	<b>примеры</b>
<b>to</b>	к, в, на Движение по направлению а) к предмету; б) к какому-нибудь лицу; в) к помещению, которое связано с протекающим в нем определенным процессом (школа, театр, читальный зал и пр.); г) на совершающийся процесс;	Go to the door and open it. — <i>Подойди к двери и открой её.</i> Go tomorrow to your sister's. — <i>Сходи завтра к своей сестре.</i> I usually go to school by bus. — <i>Я обычно езжу в школу на автобусе.</i> Let's go to the lecture. — <i>Давай пойдем на лекцию</i>

<b>towards</b>	к, по направлению к...	Don't stand with your back towards me! — <i>Не стой ко мне спиной!</i>
on(to)	на ( <i>движение к поверхности</i> )	He puts the book on (to) the table. — <i>Он положил книгу на стол.</i>
<b>through</b>	через	We went through the forest. — <i>Мы шли через лес.</i>
<b>into</b>	в ( <i>движение внутрь ограниченного пространства</i> )	He came into the room. — <i>Он вошёл в комнату.</i>
up	вверх, по направлению к...	Go up the street and you'll see the church on the left. — <i>Идите вверх по улице и слева увидите церковь.</i>
down	вниз, по направлению к...	The boat sailed down the river. — <i>Лодка плыла вниз по реке.</i>
<b>ОТКУДА</b>		
from	от, с, со, из а) удаление от предмета  б) уход от лица  в) уход из помещения:  г) уход с процесса:	She came from the South. — <i>Она приехала с юга.</i>  He came from his brother's at 7 o'clock. — <i>Он пришёл от брата в 7 часов.</i>  He returns from his office at 7 o'clock. — <i>Он вернулся из офиса в 7 часов.</i>  He comes home from work at 6. — <i>Он вернулся с работы в 6 часов.</i>
out of	из ( <i>движение из ограниченного пространства</i> )	He went out of the room. — <i>Он вышел из комнаты.</i>
off	off ( <i>движение с поверхности, прочь</i> )	Take the book off the table. — <i>Возьми книгу со стола.</i>
<b>past</b>	мимо	My house is half a mile past the church. — <i>Мой дом находится в полумиле от церкви.</i>



**РАЗНЫЕ ПРЕДЛОГИ. DIFFERENT PREPOSITIONS**

английский предлог	русский эквивалент	примеры
<b>about</b>	с, о,  около  в	They spoke about this problem. — <i>Они говорили об этой проблеме.</i>  We came at about six. — <i>Мы пришли около шести.</i>  There is something interesting about this project. — <i>В том проекте есть что-то интересное.</i>
<b>according to</b>	в соответствии	We are to start our work tomorrow according to the plan. — <i>Мы должны начать работу завтра в соответствии с планом.</i>
<b>against</b>	против	Jack went to Africa against his mother's will. — <i>Джек уехал в Африку против воли своей матери.</i>
<b>because of</b>	из-за	Because of the rainy weather, we could not start our trip yesterday. — <i>Из-за дождливой погоды мы не смогли вчера начать наше путешествие.</i>
<b>besides</b>	кроме, вдобавок	Have you cooked something besides meat? — <i>Ты приготовил что-нибудь кроме мяса?</i>
<b>beyond</b>	выше, превыше	Inflation has risen beyond 8 per cent. — <i>Инфляция возросла более, чем на 8 процентов.</i>
<b>but</b>	но, кроме	Nobody but you can write this article. — <i>Никто, кроме тебя, не сможет написать эту статью.</i>
<b>by</b>	выражает авторство на	The article was written by him in time. — <i>Статья была написана им вовремя.</i>  She usually goes to work by car. — <i>Она обычно ездит на работу на машине.</i>
<b>due to</b>	благодаря	Ann could translate the text due to her brother. — <i>Энн смогла перевести текст благодаря своему брату.</i>
<b>except</b>	кроме (за исключением)	I like to do everything about the house except washing up. — <i>Мне нравится делать по дому всё, кроме мытья посуды.</i>
<b>for</b>	для	This is the best book for present. — <i>Это лучшая книга для подарка.</i>
<b>in spite of</b>	несмотря на	In spite of his illness, he came to school. — <i>Несмотря на болезнь, он пришел в школу.</i>
<b>instead of</b>	вместо	A lot of people eat fish instead of meat. — <i>Многие люди едят рыбу вместо мяса.</i>

<b>of</b>	выражает родительный падеж	There is a jar of milk on the table. — <i>На столе кувшин молока.</i>
	в датах	My birthday is on the 1 <sup>st</sup> of March. — <i>Мой день рождения 1 марта.</i>
	от	A lot of people in Africa can die of AIDS. — <i>Много людей в Африке может умереть от СПИДа.</i>
	о	What have you heard of “Linkin Park”? — <i>Ты слышал о группе “Linkin Park”?</i>
<b>over</b>	более, сверх	I have got over 30 greeting cards at Christmas. — <i>Я получила на Рождество более 30 открыток.</i>
	старше	Children over 10 like to spend their holidays in summer camps. — <i>Дети старше 10 лет любят проводить каникулы в летних лагерях.</i>
	по	You can't talk over the phone now, the baby is sleeping. — <i>Ты не можешь сейчас говорить по телефону, ребёнок спит.</i>
<b>thanks to</b>	благодаря	Peter could buy this car thanks to his father. — <i>Питер смог купить этот автомобиль благодаря отцу.</i>
<b>with</b>	с	Jane lives with her parents now, because they are old. — <i>Джейн сейчас живет с родителями, потому что они пожилые.</i>
	посредством	We watched this comedy with pleasure. — <i>Мы смотрели эту комедию с удовольствием.</i>
	на	This picture was drawn with a pencil. — <i>Эта картинка нарисована карандашом.</i> What can we buy with this money? — <i>Что мы можем купить на эти деньги?</i>
<b>within</b>	в рамках, в пределах, за	My sister has phoned me ten times within this week. — <i>Моя сестра звонила мне 10 раз за эту неделю.</i>
<b>without</b>	без	I can't make this salad without eggs. — <i>Я не могу сделать этот салат без яиц.</i>
	не	Without having supper, he went to bed. — <i>Он пошел спать, не ужиная.</i>

**УСТОЙЧИВЫЕ СОЧЕТАНИЯ  
С РАЗНЫМИ ПРЕДЛОГАМИ**

<b>at</b>	<p>at hand — <i>под рукой</i>  at least — <i>наконец</i>  at sea — <i>на море</i>  at school — <i>в школе</i>  at work — <i>на работе</i>  at your service — <i>к вашим услугам</i></p>	<p>arrive at — <i>прибывать (на станцию, вокзал)</i>  be good /bad at — <i>хорошо/плохо успевать по какой-либо учебной дисциплине</i>  be glad at — <i>быть довольным</i>  be at work — <i>быть за работой</i>  knock at — <i>стучать в (дверь)</i>  laugh at — <i>смеяться над</i>  look at — <i>смотреть на</i>  shout at — <i>кричать на</i>  throw at — <i>бросать в кого-либо</i>  work at — <i>работать над чем-то</i></p>
<b>by</b>	<p>by accident — <i>случайно</i>  by birth — <i>по рождению</i>  by chance — <i>случайно</i>  by heart — <i>наизусть</i>  by mistake — <i>по ошибке</i>  by sea — <i>морем</i>  by car (by plane, by train, by bus) — <i>автомобилем (самолетом, поездом, автобусом)</i>  by yourself — <i>сам, один</i>  side by side — <i>бок о бок</i>  step by step — <i>шаг за шагом</i></p>	<p>increase by — <i>увеличиться на</i>  mean by — <i>иметь в виду под</i>  take by something — <i>взять за что-то</i></p>
<b>down</b>	<p>down with that — <i>долой это!</i>  ups and downs — <i>хорошее и плохое</i>  upside down — <i>вверх тормашками</i></p>	
<b>for</b>	<p>for a long time — <i>надолго, долго</i>  for a while — <i>на некоторое время</i>  for ages — <i>очень долго</i>  for ever — <i>навсегда</i>  for example — <i>например</i>  for joy — <i>от радости</i>  for shame — <i>от стыда</i>  for the better — <i>к лучшему</i>  for the first time — <i>в первый раз</i></p>	<p>ask for — <i>просить о чем-либо</i>  be late for — <i>опаздывать на</i>  call for — <i>заходить за</i>  be glad for — <i>радоваться за</i>  go for a walk — <i>пойти погулять</i>  leave for — <i>уезжать в</i>  look for — <i>искать что-либо</i>  respect for — <i>уважать за</i>  send for — <i>посылать за</i>  wait for — <i>ждать кого-либо</i>  work for a company — <i>работать на компанию</i></p>

<p><b>from</b></p>	<p>from above — <i>сверху (падать, смотреть)</i>          from behind — <i>из-за</i>          from dictation — <i>под диктовку</i>          from head to foot — <i>с головы до ног</i>          from memory — <i>наизусть</i>          from morning till night — <i>с утра до ночи</i>          from my point of view — <i>с моей точки зрения</i>          from place to place — <i>с места на место</i>          from the very beginning — <i>с самого начала</i>          from time to time — <i>время от времени</i></p>	<p>prevent from — <i>предохранять от</i>          recover from — <i>поправиться после болезни</i>          to be from — <i>быть откуда-то</i>          suffer from — <i>страдать от</i></p>
<p><b>in</b></p>	<p>hand in hand — <i>под руку, рука об руку</i>          in time — <i>вовремя (с запасом времени)</i>          in broad daylight — <i>среди бела дня</i>          in conclusion — <i>в заключение</i>          in flight — <i>на лету</i>          in general — <i>в общем</i>          in my opinion — <i>по-моему</i>          in the sky — <i>в небе</i>          test in — <i>контрольная (тест) по</i></p>	<p>be in — <i>присутствовать</i>          be in love with — <i>любить кого-либо</i>          be interested in — <i>интересоваться</i>          deal in — <i>торговать чем-либо</i>          be rich in — <i>быть богатым чем-либо</i>          take part in — <i>принимать участие</i></p>
<p><b>of</b></p>	<p>a good deal of — <i>много</i>          a kind of — <i>что-то вроде</i>          a lot of — <i>много</i>          a man of his word — <i>человек слова</i>          of course — <i>конечно</i></p>	<p>be afraid of — <i>бояться чего-, кого-либо</i>          be ashamed of — <i>стыдиться чего-либо</i>          be fond of — <i>любить, быть привязанным к</i>          be kind of (you) — <i>любезно с вашей стороны</i>          be proud of — <i>гордиться чем-либо</i>          consist of — <i>состоять из</i>          get rid of — <i>избавиться от</i>          instead of — <i>вместо</i>          make use of — <i>использовать</i>          remind of — <i>напоминать о</i>          take care of — <i>заботиться о</i>          think of — <i>думать о</i></p>
<p><b>off</b></p>	<p>day off — <i>выходной</i>          25% off — <i>25%-ная скидка</i></p>	<p>be off — <i>уходить, закончиться (о еде)</i>          be well/badly off — <i>быть богатым, бедным</i></p>

<p><b>on</b></p>	<p>on board the ship — <i>на борту корабля</i>  on both sides — <i>с обеих сторон</i>  on foot — <i>пешком</i>  on horseback — <i>верхом на лошади</i>  on purpose — <i>намеренно, специально</i>  on sale — <i>в продаже</i>  on the contrary — <i>напротив</i>  on the left/right — <i>слева/справа</i>  on the one hand, on the other hand — <i>с одной стороны, с другой стороны</i>  on the way — <i>по дороге, по пути</i>  on time — <i>вовремя (точно к указанному времени)</i></p>	<p>be keen on — <i>любить</i>  call on — <i>посещать</i>  depend on — <i>зависеть</i>  insist on — <i>настаивать</i>  put on — <i>надевать (одежду)</i>  rely on — <i>полагаться</i></p>
<p><b>out of</b></p>	<p>out of date — <i>немодный, несовременный</i>  out of fashion — <i>старомодный</i>  look out — <i>внимание!</i>  out of luck — <i>неудачливый, невезучий</i>  out of order — <i>неработающий (о механизмах)</i>  out of sight, out of mind — <i>с глаз долой, из сердца вон</i>  out of turn — <i>без очереди</i>  out of work — <i>быть безработным, не работать (о механизмах)</i>  outdoors — <i>на свежем воздухе, не в помещении</i>  outskirts — <i>пригороды</i>  the way out — <i>выход</i></p>	<p>be out — <i>отсутствовать</i>  find out — <i>узнавать</i>  hand out — <i>раздавать</i>  wear out — <i>износить (об одежде)</i></p>
<p><b>over</b></p>	<p>over and over again — <i>снова и снова</i>  over there — <i>вон там</i>  all over the world — <i>по всему миру</i></p>	<p>be over — <i>закончиться</i>  think over — <i>обдумать</i></p>
<p><b>round</b></p>	<p>all around — <i>всё вокруг</i>  all the year round — <i>весь год</i></p>	
<p><b>through</b></p>	<p>wet through — <i>насквозь мокрый</i>  through train — <i>прямой поезд</i></p>	<p>get through — <i>пройти, справиться</i>  look through — <i>просмотреть (газету, журнал)</i>  read through — <i>прочесть от корки до корки</i></p>

<p><b>to</b></p>	<p>a danger to health — <i>опасность для здоровья</i>                  back to back — <i>спина к спине</i>                  cheek to cheek — <i>щека к щеке</i>                  face to face — <i>лицом к лицу</i>                  in addition to — <i>вдобавок к</i>                  to and from — <i>туда-сюда</i>                  to the end — <i>до конца</i>                  to your advantage — <i>для вашего удобства</i>                  to your taste — <i>на ваш вкус</i></p>	<p>agree to — <i>согласиться на</i>                  apologize to — <i>извиниться перед</i>                  beat by (three) goals to one — <i>победить со счётом 3: 1</i>                  belong to — <i>принадлежать</i>                  happen to — <i>случиться с</i>                  listen to — <i>слушать (кого-, что-либо)</i>                  object to — <i>возражать на</i>                  pay attention to — <i>уделять внимание</i>                  prefer smth. to smth. — <i>предпочитать что-то чему-либо</i>                  refer to — <i>ссылаться на</i>                  talk to — <i>поговорить</i></p>
<p><b>under</b></p>	<p>children under (five) — <i>дети до (пяти) лет</i>                  under control — <i>под контролем</i>                  under circumstances — <i>при данных обстоятельствах</i>                  under the title — <i>под заголовком</i></p>	<p>be under age — <i>быть несовершеннолетним</i></p>
<p><b>until</b></p>	<p>until then — <i>до сих пор</i></p>	
<p><b>up</b></p>	<p>up and down — <i>верх и вниз</i>                  up to — <i>до (определенного количества)</i>                  up to your ears — <i>по уши</i>                  up with...! — <i>Да здравствует...!</i>                  up-to-date — <i>современный</i>                  what's up? — <i>что случилось?</i>                  time's up — <i>время истекло</i></p>	<p>come up — <i>подойти поближе</i>                  eat up — <i>съесть всё, ничего не оставить</i>                  get up — <i>вставать с постели, подниматься</i>                  look up — <i>находить слова в словаре</i>                  pick up — <i>подбирать, поднимать</i>                  use up — <i>использовать до конца</i></p>
<p><b>with</b></p>	<p>within reach — <i>в пределах досягаемости</i>                  without doubt — <i>без сомнения</i></p>	<p>agree with — <i>соглашаться с кем-либо</i>                  be angry with — <i>злиться на</i>                  be pleased with — <i>быть довольным чем-либо</i>                  compare with — <i>сравнивать с</i>                  complete with — <i>в комплекте с</i>                  deal with — <i>иметь дело с</i>                  get away with — <i>не обращать внимание на</i></p>

## СОЮЗ. THE CONJUNCTION

Союз — служебное слово, которое устанавливает связь между словами, словосочетаниями и частями предложения.

по структуре	<b>простые</b>	<b>сложные</b>	<b>составные и парные</b>
	and — <i>и</i> if — <i>если</i> when — <i>когда</i> while — <i>в то время как</i>	because — <i>потому что</i> though — <i>хотя</i>	so — <i>так</i> in order to — <i>для того, чтобы</i> in spite of — <i>несмотря на</i> both ...and — <i>и ... и</i> either ...or — <i>или ... или</i> neither ...no — <i>ни ...ни</i> not so ...as — <i>не такой... как</i> not only...but also — <i>не только ... но и</i>
по функции	<b>соединительно-разделительные</b>	<b>подчинительные</b>	<b>усилительные</b>
	and — <i>и</i> but — <i>но</i> or — <i>или</i>	<b>дополнительные:</b> that — <i>что</i> <b>определятельные:</b> which — <i>который, that — который</i> <b>места:</b> where — <i>где</i> <b>времени:</b> after — <i>после, before — перед</i> <b>причины:</b> because — <i>потому что, as — так как</i> <b>условия:</b> if — <i>если, unless — если не</i> <b>образа действия:</b> as — <i>как, as if (as though) — как будто, как если бы</i> <b>уступительные:</b> in spite of — <i>несмотря на, although — хотя</i>	both ...as — <i>и...и, как... так...</i> either ... or — <i>либо ... либо ... или ... или</i> neither... nor — <i>ни... ни</i> not only... but — <i>не только, но и</i>

## ЧАСТИЦЫ. PARTICLE

Частицы — это слова, которые придают смысловые оттенки словам или группам слов. Они не являются членами предложения и примыкают к словам.

Основные частицы:

only — *только*

just — *только, лишь*

alone — *только, лишь*

yet — *ещё (используется в отрицательных предложениях)*

still — *ещё (используется в утвердительных предложениях)*

simply — *просто*

never — *никогда*

exactly — *точно*

all — *все*

either — *также*

right — *точно, очень, прямо*

Многие частицы совпадают по форме с другими частями речи:

just, still, never — *местоимения*

right, only — *прилагательные*

This equipment was quite **simply** made. — *Сделать это оборудование было довольно просто.* (simply — наречие)

The thunderstorm was simply terrible. — *Гроза была просто ужасной.* (simply — частица)

## МЕЖДОМЕТИЕ. THE INTERJECTION

Междометия выражают чувства и побуждение к действию и не являются членами предложения. Междометия могут быть в виде **отдельных звуков и слов**: Oh! Wow! Ah! Bravo!

**выражений**: Well done! — *Молодец!* For shame! — *Стыдно!*



# СИНТАКСИС

## ПРОСТОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ. SIMPLE SENTENCE

В английском языке 5 членов предложения, которые подразделяются на:

- 1) главные (подлежащее и сказуемое);
- 2) второстепенные (дополнение, определение и обстоятельство).

В английском предложении порядок слов строго фиксирован. Он бывает **прямым** (когда подлежащее стоит перед сказуемым) и **обратным** (когда подлежащее стоит за сказуемым).

Дополнение следует непосредственно за сказуемым, обстоятельство может стоять в начале или в конце предложения. Определение — единственный член предложения, который не имеет фиксированного положения, так как он может определять любой член предложения (кроме сказуемого, если это не именное составное).

**1. Подлежащее** может быть выражено существительным (группой существительных), личным местоимением, глаголом в инфинитиве или герундием.

**2. Сказуемое** бывает 3 видов:

- а) **простое (глагольное)**. Оно выражено смысловым глаголом в утвердительной, вопросительной или отрицательной форме:  
My elder sister **lives** in Moscow. **Has** she **bought** a house in the country? Robert **doesn't like** pop-music;
- б) **составное именное**. Оно состоит из глагола-связки (to be, to become, to get, to grow и др.) и именной частью, выраженной именем существительным, прилагательным, местоимением, инфинитивом или герундием:  
My father **is a driver**.  
It **will become warmer** next week.  
Ann's aim **is to enter** the university this year;
- в) в **составное глагольное сказуемое** входят модальный глагол (или его эквивалент) и глаголы, обозначающие начало, продолжение или конец действия, и смысловой глагол:  
I **must clean** my room in the evening.  
The students **began to write** this test five minutes ago;

3. Дополнение следует за сказуемым. Оно бывает:

- а) **прямое** (кого? что?)  
I never see him here;
- б) **косвенное** (кому? чему?). Косвенное дополнение может быть как с предлогом (если оно стоит после прямого), так и без предлога (если предшествует ему).  
I showed my photos to him yesterday.  
I showed him my photos yesterday;
- в) **предложное** (с кем? с чем? о ком? о чем?)  
This article is about our production;
- г) **сложное**  
Our parents want us to be honest and polite;

4. **Обстоятельство** стоит в конце предложения или перед подлежащим. В предложении могут быть обстоятельства места, причины, цели, времени и др.

In summer I work in the garden.

5. **Определение** (какой? чей? который? сколько?) обычно стоит перед определяемым словом или после него.

This young engineer works at a laboratory organized two months ago.

Простое предложение бывает 4 типов.

**Изъявительное:** I would like to spend my holidays in the country.

**Восклицательное:** Such a nice day!

**Побудительное:** Go home!

**Вопросительное:** How many coins have you got in your collection?

### СТРУКТУРА ПРЕДЛОЖЕНИЙ В ПОВЕЛИТЕЛЬНОМ НАКЛОНЕНИИ

V/ don't V	+	всё остальное
------------	---	---------------

**Tell**

Скажи

**Don't drink**

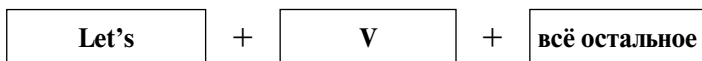
Не пей

**me the truth!**

мне правду!

**cold milk!**

холодное молоко!

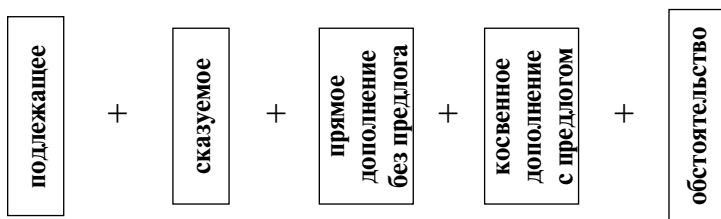


Let's  
Давайте

go  
пойдем

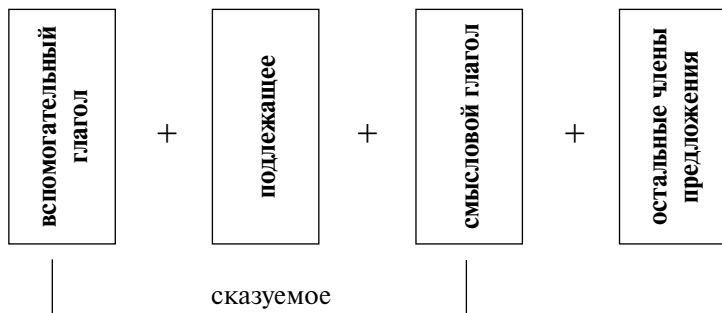
for a walk!  
на прогулку!

**СТРУКТУРА УТВЕРДИТЕЛЬНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ**



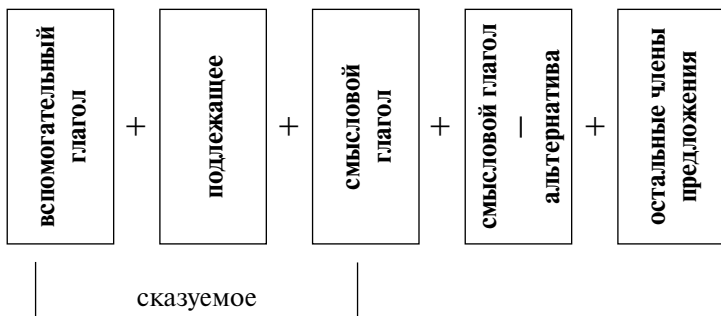
**They arranged the party with their friends on Saturday.**  
Они устроили вечеринку с друзьями в субботу.

**СТРУКТУРА ОБЩЕГО ВОПРОСА**



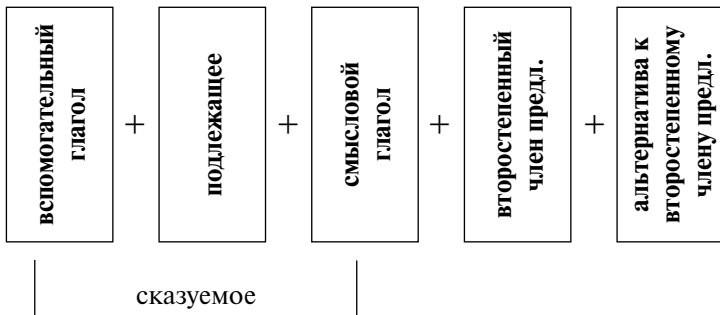
Do you know this man?  
 Ты знаешь этого человека?  
 Are they playing football in the yard?  
 Они играют в футбол во дворе

**СТРУКТУРА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВОПРОСА**



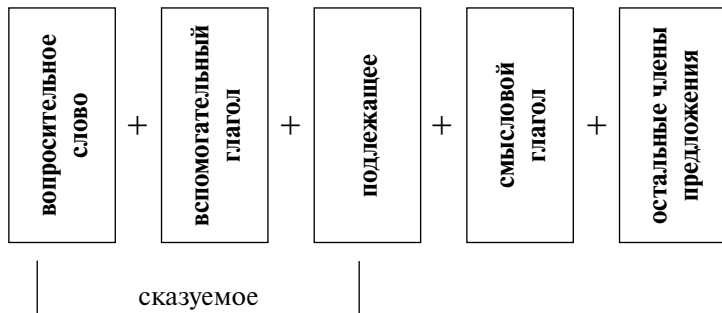
Does he work or play in the garden?  
 Он работает или играет в саду?

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВОПРОСЫ  
 К ЧЛЕНАМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**



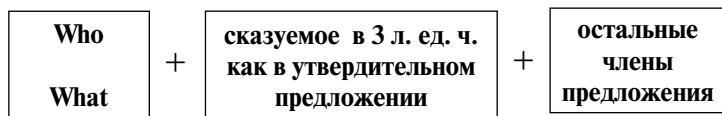
Have you got a brother or a sister?  
 У тебя есть брат или сестра?

**СТРУКТУРА СПЕЦИАЛЬНОГО ВОПРОСА**



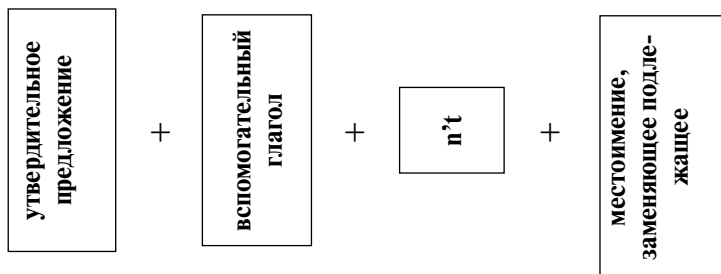
Whom will you invite to the party?  
 Кого ты пригласишь на вечеринку?

**СТРУКТУРА ВОПРОСА К ПОДЛЕЖАЩЕМУ**



Who looks after your dog?  
Кто ухаживает за твоей собакой?

СТРУКТУРА РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ВОПРОСА



Paul likes football, does n't he?  
Пол любит футбол, не правда ли?



Kate hasn't got a car, has she?  
У Кейт нет машины, не так ли?

предложение	сам вопрос
утвердительное	отрицательный
I have an aunt,	don't I?
I am sitting at the table,	aren't I?
отрицательное	утвердительный
You don't like strong tea,	do you?
She didn't visit her friends last week,	did she?

Вопрос **am I?** невозможен, вместо **am I?** ставится **aren't I?**

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ С МОДАЛЬНЫМИ ГЛАГОЛАМИ

Такие предложения могут относиться к прошедшему, к настоящему и будущему времени. Роль вспомогательного глагола в них играет модальный глагол. После модального глагола могут стоять разные формы инфинитива.

### *Структура утвердительного предложения*

подлежащее	модальный глагол	инфинитив	остальные члены предложения
I	can	drive	a car
The manager	must	have taken	the papers by
The boy	should	be operated on	mistake
She	may	be working	tomorrow at the library

### *Структура вопросительного предложения*

модальный глагол	подлежащее	инфинитив	остальные члены предложения
Should	the boy	be operated on	tomorrow?

### *Структура отрицательного предложения*

подлежащее	модальный глагол	not	инфинитив	остальные члены предложения
The boy	should	not	be operated on	today.

### *Структура предложения типа «И я». «Я тоже»*

Такое предложение следует за предложением, которое является выражением чьего-либо мнения, и связано с ним по смыслу и конкретными словами:

1. Я встаю рано.

2. Я тоже.

Если предложение 1 утвердительное, то структура предложения 2 такова:

So	ВГ или МГ того же времени, что и в предложении 1, согласованный с местоимением I	I
----	-------------------------------------------------------------------------------------	---

Примеры предложений:

предложение 1	предложение 2
I can drive a car,	So can I.
I know his telephone number.	So do I.
He has been to France many times.	So have I.
She spoke to Mr. Black.	So did I.
They will go to London next week.	So shall I.

Если предложение 1 отрицательное, то структура предложения такова:

Neither	ВГ или МГ того же времени, что и в предложении 1, согласованный с местоимением I	I
---------	-------------------------------------------------------------------------------------	---

Примеры предложений:

предложение 1	предложение 2
I can't drive a car,	Neither can I.
I don't know his telephone number.	Neither do I.
He hasn't been to France yet.	Neither have I.
She didn't speak to Mr. Black.	Neither did I.
They won't go to London next week.	Neither shall I.



**ПРЕДЛОЖЕНИЯ С IT В РОЛИ ПОДЛЕЖАЩЕГО**

<p>смысловое подлежащее</p>	<p>формальное подлежащее в безличных предложениях</p>	<p>формальное подлежащее в безличных оборотах it + is said, it was believed, it was reported и т. д.</p>	<p>формальное подлежащее в усиленных оборотах</p>
<p>I have a <b>kitten</b>. <b>It</b> is five months old. — <i>У меня есть котёнок. Ему 5 месяцев.</i></p>	<p><b>явления природы:</b> It is hot. — <i>Жарко.</i> It was getting cold. — <i>Становилось холоднее.</i> It often rains in autumn. — <i>Осенью часто идет дождь.</i> <b>время, расстояние, температура:</b> It is two o'clock. — <i>Два часа.</i> It is about 600 km from my native town to Moscow. — <i>От моего родного города до Москвы примерно 600 км.</i> It is five degrees above zero. — <i>Пять градусов выше нуля.</i> <b>оценка действия:</b> It is difficult to understand this text without dictionary. — <i>Трудно понять этот текст без словаря.</i></p>	<p>It was reported, that the weather would be colder next week. — <i>Сообщили, что погода на следующей неделе будет холоднее.</i> It is said, that she is a good teacher. — <i>Говорят, что она хороший учитель.</i></p>	<p>It was my brother, who helped me yesterday. — <i>Именно мой брат помог мне вчера.</i></p>

**СЛОЖНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ. COMPLEX SENTENCE**

Сложные предложения бывают сложносочиненными и сложноподчиненными.

**Сложносочиненное предложение** (Compound Sentence) состоит из 2 или более простых предложений, которые соединяются сочинительными союзами **and, but, or** и др. или бессоюзной связью:

Lomonosov was born in Russia and he devoted all his life to Russia. — *Ломоносов родился в России, и он посвятил всю свою жизнь России.*

My sister likes reading; she need not watch TV or play computer games. — *Моя сестра любит читать, ей не нужно смотреть телевизор или играть в компьютерные игры.*

**Сложноподчиненное предложение** (Subject Clause) состоит из главного предложения и одного или нескольких придаточных, которые поясняют главное. Придаточное предложение может соединяться с главным предложением подчинительными союзами и союзными словами или без союзов.

Придаточное предложение может определять подлежащее, дополнение, определение, разные обстоятельства: места, времени, цели, условия, образа действия.

Поэтому придаточные предложения подразделяются на придаточные подлежащего, сказуемого, дополнительные, определительные и обстоятельственные (времени, места, причины, цели, условия, образа действия).

тип придаточного предложения	союзы и союзные слова	примеры
подлежащего (Что? Кто?)	<b>who</b> — кто <b>what</b> — что <b>that</b> — что, который <b>if</b> — ли (если нет выбора) <b>whether</b> — ли (если есть выбор) <b>whose</b> — чей <b>which</b> — который <b>when</b> — когда <b>how</b> — как <b>why</b> — почему	The fact that you may meet them at the station is quite possible. — <i>Весьма вероятно, что ты сможешь встретит их на станции.</i> What I need now is someone to help me. — <i>Что мне сейчас нужно — так это, чтобы кто-нибудь помог мне.</i>
сказуемого (Что? Кто?)	<b>who</b> — кто <b>that</b> — что, который <b>if</b> — ли (если нет выбора) <b>whether</b> — ли (если есть выбор) <b>whose</b> — чей <b>what</b> — что <b>which</b> — который <b>when</b> — когда <b>how</b> — как <b>why</b> — почему	Her only desire was that her mother shouldn't interfere with her work. — <i>Её единственным желанием было то, чтобы её мать не мешала её работе.</i> The question was why no one had come in time. — <i>Вопрос был в том, почему никто не пришел вовремя.</i>

<p><b>дополнительное</b> (вопросы косвенных падежей)</p>	<p><b>who</b> — кто  <b>that</b> — что, который  <b>if</b> — ли (если нет выбора)  <b>whether</b> — ли (если есть выбор)  <b>whose</b> — чей  <b>what</b> — что  <b>which</b> — который  <b>when</b> — когда  <b>how</b> — как  <b>why</b> — почему</p>	<p>We were sorry (that) we didn't find them at the hotel. — <i>Мы огорчились, что не застали их в отеле.</i>          It was announced over the radio that the flight was delayed. — <i>По радио объявили, что рейс откладывается.</i></p>
<p><b>Определительные</b> (Какой? Который?)</p>	<p><b>who</b> — кто (который)  <b>whom</b> — которому  <b>whose</b> — чей  <b>that</b> — который (что)  <b>where</b> — в котором  <b>when</b> — в котором</p>	<p>I know the man who can help us to solve this problem. — <i>Я знаю человека, который сможет помочь нам в решении этой проблемы.</i>          Where are the papers (which) the boss gave you to read? — <i>Где бумаги, которые начальник дал тебе для чтения?</i></p>
<p><b>Места</b> (Где?)</p>	<p><b>where</b> — где  <b>wherever</b> — где бы ни</p>	<p>The new blocks of flats are being built there where there were only some small wooden houses a few years ago. — <i>Новые жилые массивы строятся там, где несколько лет тому назад было лишь несколько маленьких деревянных домов.</i></p>
<p><b>Времени</b> (Когда? До каких пор?)</p>	<p><b>while</b> — в то время как  <b>as</b> — когда  <b>as soon as</b> — когда только  <b>after</b> — после  <b>until</b> — до тех пор  <b>till</b> — пока  <b>since</b> — с тех пор  <b>by</b> — к (тому времени как)  <b>before</b> — до того, как  <b>as long as</b> — пока  <b>whenever</b> — когда бы ни</p>	<p>I won't leave until you come. — <i>Я не уйду, пока ты не придешь.</i></p>

<p><b>Причины</b> (Почему?)</p>	<p><b>as</b> — так как  <b>because</b> — потому что  <b>for</b> — ибо, так как  <b>now (that)</b> — теперь когда,                  поскольку                  on the ground that — на                  том основании, что                  seeing (that) — поскольку,                  принимая во внимание,                  что  <b>since</b> — так как,                  поскольку</p>	<p>She was glad to talk to him because he was a very wise man. — Она была рада поговорить с ним, потому что он был мудрым человеком.</p>
<p><b>Цели</b> (Зачем? С какой целью?)</p>	<p><b>so (that)</b> — чтобы  <b>in order to</b> — для того,                  чтобы  <b>lest</b> — (так) чтобы не  <b>for fear that</b> — чтобы ...не</p>	<p>The lector spoke loudly and clearly that all the students could hear him. — Лектор говорил громко и отчетливо, чтобы все студенты могли его слышать.</p>
<p><b>Условия</b> (При каком условии?)</p>	<p><b>if</b> — если  <b>unless</b> — если только не  <b>in case</b> — в случае  <b>on condition (that)</b> — при условии если  <b>so (as) long as</b> — если только  <b>unless</b> — если только ...не                  supposing (that) — предположим, что</p>	<p>If we start now we'll arrive there by 5 o'clock. — Если мы отправимся сейчас, то мы приедем туда к 5 часам.</p>
<p><b>Образа действия</b> (Как? Каким образом?)</p>	<p><b>how</b> — как                  in what degree — в какой мере  <b>as</b> — как                  as if ( as though) — как будто, как если бы                  so that — так...что                  such that — такой...что</p>	<p>I don't know how long I should take this medicine. — Я не знаю, как долго я должен принимать это лекарство.</p>
<p>сравнения</p>	<p><b>than</b> — чем  <b>as</b> — как                  as.. as — как ... так,                  not so (not as) .. as — не так ...как</p>	<p>She was so pale, as if she were ill. — Она была так бледна, словно была больна.</p>

уступки	though — <i>хотя</i> although — <i>несмотря на</i> even if — <i>даже если</i> even though — <i>даже хотя</i> whatever — <i>всё что, что бы ни</i> in spite (of the fact) — <i>несмотря на то, что</i>	Whatever happens, she won't have it her own way. — <i>Что бы не случилось, ей не удастся поступить по-своему.</i>
следствия	that — <i>что</i> so..that — <i>так что</i> such..that — <i>такой что</i>	He was so surprised that he could hardly understand her. — <i>Он был так удивлен, что с трудом понимал её.</i>

1. Если придаточное предложение предшествует главному, то оно отделяется от него запятой.

2. В сложноподчиненных предложениях необходимо соблюдать правила согласования времен.

Если глагол-сказуемое главного предложения стоит в настоящем или будущем времени, то глагол-сказуемое придаточного предложения может стоять в любой временной форме, в зависимости от смысла:

I think Peter is right. — *Я полагаю, что Питер прав.*

Do you know why he wasn't at school yesterday? — *Ты не знаешь, почему он вчера не был в школе?*

Если глагол-сказуемое главного предложения стоит в прошедшем времени, то и глагол придаточного дополнительного, придаточного подлежащего, предикативного, цели стоит в одном из прошедших времен.

### **СОГЛАСОВАНИЕ ВРЕМЕН ПРИ ГЛАГОЛЕ-СКАЗУЕМОМ ГЛАВНОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ПРОШЕДШЕМ ВРЕМЕНИ**

	время глаголов	примеры
Одновременность действий (действие главного предложения происходит одновременно с действием придаточного)	Past Indefinite V <sub>ed</sub> / V <sub>2</sub> Past Continuous was/were + V <sub>ing</sub>	Nobody <b>knew</b> what he <b>meant</b> . — <i>Никто не знал, что он имеет в виду.</i> He <b>had</b> never <b>guessed</b> how the clown <b>was doing</b> her trick. — <i>Он так и не угадал, как клоун делает свой трюк.</i> He <b>would not notice</b> that she <b>was ill</b> . — <i>Он не заметит, что она больна.</i> <b>Сказуемое придаточного предложения переводится настоящим</b>

Предшествование действий (действие придаточного предложения происходило раньше, чем действие главного)	Past Perfect - <b>had</b> + V <sub>3</sub> Past Perfect Continuous - <b>had been</b> + V <sub>3</sub>	Her mother knew where she had been. — <i>Её мать знала, где она была.</i> When Robby came in, Bob was telling his friends what he had seen in Egypt. — <i>Когда Робби вошел, Боб рассказывал своим друзьям о том, что он видел в Египте.</i> <b>Сказуемое придаточного предложения переводится прошедшим временем!</b>
Следование действий (действие придаточного предложения представляется в виде будущего действия)	Future Indefinite in the Past <b>should / would</b> + V Future Continuous in the Past <b>should / would</b> + <b>be</b> + <b>Ving</b> Future Perfect in the Past <b>should / would</b> + <b>have</b> + <b>been</b> + V <sub>3</sub>	I thought then he would return soon. — <i>Я тогда думал, что он скоро вернется.</i> I expected we should be having tea after dinner as usual. — <i>Я полагал, что мы, как обычно, будем пить чай после обеда.</i> I hoped she would have cooked supper by 7 o'clock. — <i>Я полагал, что она приготовит ужин к 7 часам.</i> <b>Сказуемое придаточного предложения переводится будущим временем!</b>

### Правила согласования времен могут нарушаться:

- 1) когда речь идет о вещах, суждениях и явлениях, представляющих верными во все времена:  
My Granny **made** me understand how important education **is**. — *Моя бабушка заставила меня понять, как важно образование.*
- 2) если в придаточном предложении стоят модальные глаголы **should, ought to, need**, у которых нет формы прошедшего времени:  
I knew that I **ought to** inform her about my arrival. — *Я знал, что должен предупредить её о моём отъезде.*

## КОСВЕННАЯ РЕЧЬ. INDIRECT SPEECH

При преобразовании прямой речи в косвенную, происходит ряд изменений в форме высказывания:

- 1) в косвенной речи повествовательные предложения преобразуются с соблюдением правила согласования времен в придаточные дополнительные, следующие за глаголами говорения **to say, to tell, to reply**:

Прямая речь	Косвенная речь
Jack said, "Mary <b>is studying</b> English in London <b>now</b> ".	Tom said <i>that</i> Mary <b>was</b> studying English in London <b>then</b> .

- 2) согласно законам логики происходит необходимая замена лица личных и притяжательных местоимений, а также некоторых выражений времени и места:

Прямая речь	Косвенная речь
Paul said, "My sister <b>is</b> learning to cook <b>now</b> ".	Paul said <i>that</i> <b>his</b> sister <b>was</b> learning to cook <b>then</b> .

- 3) в косвенной речи вопросительные предложения преобразуются с соблюдением правил согласования времен в придаточные дополнительные с прямым порядком слов, а вопросительные слова в этом случае становятся союзными словами:

Прямая речь	Косвенная речь
I asked Mary, "Where <b>are you going</b> for <b>your</b> holiday?"	I asked Mary <i>where</i> she <b>was going</b> for <b>her</b> holiday.

- 4) общие и альтернативные вопросы в косвенной речи преобразуются в соответствии с правилами согласования времен в придаточные дополнительные с союзами **if** (общие) или **whether** (альтернативные) с прямым порядком слов:

Прямая речь	Косвенная речь
I asked my sister, "Have <b>you done your</b> homework?"	I asked my sister <i>if</i> she <b>had done her</b> homework.

- 5) просьбы и команды в косвенной речи вводятся глаголами, выражающими просьбу **to ask, to beg** или команду **to tell, to order**, глагол повелительного наклонения принимает форму инфинитива, который ставится после слова, обозначающего лицо, к которому обращена просьба или команда:

Прямая речь	Косвенная речь
The mother <b>said</b> to her son, "Don't <b>run</b> across the street."	The mother <b>told</b> her son <b>not to run</b> across the street.

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ИЗ ПРЯМОЙ РЕЧИ В КОСВЕННУЮ РЕЧЬ

### Утверждение

Jim said to his friend, "I have bought a car".

A said (told, retold, answered, replied, added) that

подлежащее

сказуемое

ост. члены предложения

Jim **told** his friend **that** he **had bought** a car.

### Просьба, приказ

The lecturer asked us, "Hand in the reports tomorrow, please".

The mother said to her son, "Do not go out without your jacket".

A asked (told, ordered)

(not)

to + V

остальные члены предложения

The lecturer **asked** us **to hand in** the reports the next day.

The mother **told** her son **not to go out** without his jacket.

### Вопросы

#### Общий

Mary asked her guest: "Do you like coffee?"

A. asked (wanted to know, was interested) if

подлежащее

сказуемое

остальные члены предложения

Mary was interested **if** her guest **liked** coffee.



**Альтернативный**

Mary asked: "Ann, are you hungry or thirsty?"

A. asked (wanted to know, was interested) + whether

подлежащее

сказуемое

остальные члены предложения

Mary asked **whether** Ann was hungry or thirsty.

**Специальный**

Tony asked Robby: "Where will you go next summer?"

A. asked (wanted to know, was interested) + + ?

подлежащее

сказуемое

остальные члены предложения

Tony was interested **where** Robby **would go** next summer.

**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НАРЕЧИЙ И МЕСТОИМЕНИЙ В КОСВЕННУЮ РЕЧЬ**

Прямая речь	Косвенная речь
the day after tomorrow	in two day's time
this / these	that / those
here	there
now	then
today	that day
yesterday	the day before yesterday
last ..	the previous..
two months ( ....) ago	two months (...) before
tomorrow	the next day
next ..	the following ..

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ФОРМ ГЛАГОЛА В КОСВЕННУЮ РЕЧЬ

Прямая речь	Косвенная речь
V <sub>s</sub> / V	V <sub>2</sub> / V <sub>ed</sub>
am, is, are	was, were
am, is, are + V <sub>ing</sub>	was, were + V <sub>ing</sub>
has / have + V <sub>3</sub>	had + V <sub>3</sub>
has / have been + V <sub>ing</sub>	had been + V <sub>ing</sub>
V <sub>ed</sub> / V <sub>2</sub>	had + V <sub>3</sub>
was, were + V <sub>ing</sub>	had been + V <sub>ing</sub>
shall / will + V	should / would + V
can	could
must	had to + V
may	might
need	need
ought to + V	ought to + V
should / would	should / would

1. Глагол **to tell** всегда употребляется с косвенным дополнением, а глагол **to say** — с предложным:

*Ted **said to his brother** that he would come at 9.*

*Ted **told his brother** that he would come at 9.*

2. Глаголы **to answer** и **to write** употребляются без косвенного или предложного дополнения:

*The boy **answered** that he knew that man.*

*She **wrote** that she would come the next week.*

3. Наречие **yet**, которое используют в отрицательных и вопросительных конструкциях прямой речи, в косвенной заменяется на **already**:

Peggy asked, if Ann had **already** graduated from the university.

4. Наряду с глаголами **to tell**, **to say**, **to reply** для введения утвердительных предложений в косвенной речи используют глаголы:

to explain — объяснять

to warn — предупреждать

to point out — указывать

to protest — протестовать

to inform — сообщать

to thank — благодарить

to think — думать

- to insist — настаивать
- to declare — объявлять
- to boast — хвастаться
- to promise — обещать

5. **Просьбы и приказания** можно вводить глаголами:

- to warn — предупреждать
- to beg — просить
- to refuse — отказывать(ся)
- to request — просить
- to demand — требовать
- to urge — понуждать

6. **Вопросы вводятся глаголами:**

- to want to know — хотеть знать
- to inquire — спрашивать
- to try to find out — выяснять
- to wonder — интересоваться

7. При переводе косвенной речи на русский язык помните, что глагол—сказуемое в косвенной речи переводится в том времени, в каком бы он стоял при прямой речи:

The customer asked the salesman: «How much is this sweater?» —  
*Покупатель спросил продавца: «Сколько стоит этот свитер?»*

The customer asked the salesman how much was that sweater. —  
*Покупатель спросил продавца, сколько стоит этот свитер.*

## РЕЧЕВЫЕ ОБОРОТЫ. SPEECH CONSTRUCTIONS

оборот	значение
There is / there are	<p>для выражения наличия или отсутствия какого-либо лица или предмета в определенном месте. На русский язык переводится словами «есть, имеется, находится, существует», начиная с обстоятельства места, указанные слова при переводе можно опустить.</p> <p><i>There is a table in the room. — В комнате (есть) стол.</i>  <i>There were not many students in the room. — В аудитории было немного студентов.</i></p> <p><b>1.</b> Подлежащее в ед. ч. имеет в этом обороте неопределенный артикль <b>a (an)</b>, а подлежащее во мн. ч. употребляется без артикля или с местоимениями <b>some, any, no, many, several, a few</b>:  <i>There is a book on the shelf. There are some trees in the yard.</i></p> <p><b>2.</b> Если в обороте несколько подлежащих, то глагол-связка <b>be</b> согласуется в лице и числе с первым из них:  <i>There is a boy and two girls in the room.</i>  <i>There are two girls and a boy in the room.</i></p> <p><b>3. Вопросительная форма оборота образуется перестановкой:</b>  <i>Are there many books on the shelf?</i></p>

<p>Be going + to + V</p>	<p>выражает намерение выполнить действие или просто действие в будущем.  <i>I am going to spent my holiday in the country. — Я собираюсь провести отпуск за городом.</i>                      Форма was (were) going + V употребляется для выражения имевшегося в прошлом намерения выполнить действие.  <i>We were going to play tennis but it rained hard. — Мы собирались поиграть в теннис, но шел сильный дождь.</i>                      Этот оборот обычно не употребляется с инфинитивом <b>to go</b> и <b>to come</b>. В таких случаях структуру <b>be going + to + V</b> опускают, а названные глаголы употребляют в Present Continuous:  <i>They are coming there at two. — Они собираются прийти сюда в два часа.</i>  <i>He is going to the theatre tonight. — Он собирается пойти сегодня вечером в театр.</i></p>
<p>Used +to+ V</p>	<p>Обозначает регулярное действие в прошлом и переводится на русский язык словами «бывало», «привык(ла)», «имел(а) обыкновение».  <i>He used to have his lunch at the office. — Он имел обыкновение (привык) завтракать в офисе.</i>                      Отрицательные и вопросительные предложения с конструкцией <b>used + to + V</b> образуются с помощью глагола <b>did</b>:  <i>Jane didn't use to have short hair when she was younger.</i>  <b>Did you use to travel in summer? — Yes, I did.</b></p>
<p>Would + V</p>	<p>Обозначает привычное действие в прошлом, употребляется в контексте с глаголом прошедшего времени или конструкцией <b>used + to + V</b>:  <i>When I was a pupil, we always spent /used to spend our holidays at the sea. We would get up early and we'd run to the beach. — Когда я учился в школе, мы всегда проводили каникулы на море. Мы вставали рано и бежали на пляж.</i></p>
<p>It is (was) ... who /that ...</p>	<p>Эта усилительная конструкция используется как средство выделения отдельных членов предложения и целых придаточных предложений. При переводе её на русский язык используются слова <b>как раз, именно, только, только тогда</b> и т. д.  <i>You say Susan is in London now. It was only yesterday that I ran into her in the street. — Вы говорите, что Сьюзан сейчас в Лондоне. Я только вчера столкнулась с ней на улице.</i>                      (выделяется обстоятельство времени)  <i>It was not until I remembered her that she bought bread for supper. — Она купила хлеб к ужину только тогда, когда я напомнила ей об этом.</i>                      (выделяется придаточное предложение времени)                      Для выделения подлежащего, обозначающего лицо, а не предмет в этой конструкции вместо <b>that</b> употребляется <b>who</b>: <i>It was Mr. Brown who met me at the airport yesterday. — Именно мистер Браун встретил меня вчера в аэропорту.</i></p>

<p>... had better + (not) + V (в разговорной речи I'd better)</p>	<p>Выражает совет, рекомендацию, если одно действие предпочитается перед другим:  <i>You had better take a taxi. — Тебе бы лучше взять такси.</i>          В отрицательных предложениях частица употребляется без вспомогательного глагола:  <i>You had better not eat so much ice-cream. — Тебе бы лучше не есть так много мороженого.</i></p>
<p>... would rather + (not) + V / ... would rather that ... Ved / V<sub>2</sub> (в разговорной речи I'd rather)</p>	<p>Выражает выбор, результат предпочтения одного действия перед другим:          He <b>would rather ride</b> a bike than walk. — Он <b>предпочел бы поехать на велосипеде, чем идти пешком.</b>          В отрицательных предложениях частица <b>not</b> употребляется без вспомогательного глагола:  <i>I would rather not drink coffee after supper. — Я бы не стал пить кофе после ужина.</i>          Эту конструкцию можно использовать в союзной конструкции с that, в этом случае глагол в утвердительной и отрицательной форме будет стоять в форме прошедшего времени (для ситуаций, когда кто-то хочет, чтобы кто-то другой выполнил действие иначе или вместо него):  <i>Tib would rather that Ann translated the article. — Тиб предпочел, чтобы Аня перевела статью.</i>          В отрицательных предложениях частица <b>not</b> употребляется со вспомогательным глаголом <b>did</b>:  <i>I would rather that you didn't read the letter. — Я бы предпочел, чтобы ты не читал письмо.</i></p>
<p>have smth. + V<sub>3</sub></p>	<p>Употребляется, чтобы показать, что действие выполняется не говорящим, а другим лицом:  <i>I had my car repaired two days ago. — Два дня назад мне отремонтировали машину.</i></p>
<p>for + сущ./местоим. + to V или предложный инфинитивный оборот</p>	<p>Этот предложный инфинитивный оборот выполняет роль любого члена предложения — дополнения, обстоятельства, части сказуемого и переводится придаточным предложением, которое вводится союзами что, чтобы, для того, чтобы. подлежащим становится существительное / местоимение. стоящее пред инфинитивом, а сказуемым — инфинитив:  <i>Everybody waited for the new data of the experiment to be published. — Все ждали, что данные эксперимента будут опубликованы.</i>          Этот оборот можно перевести существительным или инфинитивом: <i>It is important for them to pass the exams successfully. — Для них важно сдать экзамены успешно. / Для них важна успешная сдача экзаменов.</i></p>

сложное дополнение (Complex Object) или объектный инфинитивный оборот	Сложное дополнение образуется по схемам:			
сложное дополнение (Complex Object) или объектный инфинитивный оборот	подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)	want, wish (would) like request, require demand, command think, believe expect, take know, suppose prove, find		to + V
сложное дополнение (Complex Object) или объектный инфинитивный оборот	подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)	see hear notice feel watch	me, us you, him, her, it them или сущ. в общем падеже	V / Ving
сложное дополнение (Complex Object) или объектный инфинитивный оборот	подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)	make  let	me, us you, them him, her, it или сущ. в общем падеже	V
Конструкция переводится придаточным дополнительным, в котором местоимение в объектном падеже становится подлежащим, а инфинитив сказуемым: Our parents <b>want us to be</b> polite and honest. — Наши родители <b>хотят, чтобы мы были</b> вежливыми и честными. We noticed <b>him enter (entering)</b> the room. — Мы заметили, что он <b>вошел (входил)</b> в комнату. (инфинитив можно заменить причастием, если нужно подчеркнуть процесс действия) The doctor <b>made Paul stay</b> in bed. — Доктор <b>заставил Пола соблюдать</b> постельный режим.				

<p>Сложное подлежащее (Complex Subject) или субъектный инфинитивный оборот</p>	<p>Эта конструкция переводится на русский язык а) сложноподчиненным предложением с союзом <i>что</i>; б) простым предложением с вводными словами <i>как известно, по-видимому, вероятно</i>; и образуется по схемам:</p> <table border="1" data-bbox="186 311 927 590"> <tr> <td data-bbox="186 311 404 590"> <p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p> </td> <td data-bbox="404 311 813 590"> <p><b>is / are, was / were known</b> (<i>известно</i>), <b>considered</b> (<i>считают / считали</i>), <b>said</b> (<i>говорят / говорили</i>), <b>thought</b> (<i>думают / думали</i>), <b>expected</b> (<i>ожидают / ожидалось</i>) <b>reported</b> (<i>сообщают / сообщалось</i>), <b>believed</b> (<i>полагают / полагалось</i>), <b>found</b> (<i>обнаруживают / обнаружилось</i>), <b>supposed</b> (<i>предполагают / предполагали</i>), <b>seen</b> (<i>видят / видели</i>), <b>announced</b> (<i>объявляют / объявили</i>)</p> </td> <td data-bbox="813 311 927 590"> <p>to + V</p> </td> </tr> </table>	<p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p>	<p><b>is / are, was / were known</b> (<i>известно</i>), <b>considered</b> (<i>считают / считали</i>), <b>said</b> (<i>говорят / говорили</i>), <b>thought</b> (<i>думают / думали</i>), <b>expected</b> (<i>ожидают / ожидалось</i>) <b>reported</b> (<i>сообщают / сообщалось</i>), <b>believed</b> (<i>полагают / полагалось</i>), <b>found</b> (<i>обнаруживают / обнаружилось</i>), <b>supposed</b> (<i>предполагают / предполагали</i>), <b>seen</b> (<i>видят / видели</i>), <b>announced</b> (<i>объявляют / объявили</i>)</p>	<p>to + V</p>			
<p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p>	<p><b>is / are, was / were known</b> (<i>известно</i>), <b>considered</b> (<i>считают / считали</i>), <b>said</b> (<i>говорят / говорили</i>), <b>thought</b> (<i>думают / думали</i>), <b>expected</b> (<i>ожидают / ожидалось</i>) <b>reported</b> (<i>сообщают / сообщалось</i>), <b>believed</b> (<i>полагают / полагалось</i>), <b>found</b> (<i>обнаруживают / обнаружилось</i>), <b>supposed</b> (<i>предполагают / предполагали</i>), <b>seen</b> (<i>видят / видели</i>), <b>announced</b> (<i>объявляют / объявили</i>)</p>	<p>to + V</p>					
<p>Сложное подлежащее (Complex Subject) или субъектный инфинитивный оборот</p>	<p><b>Указанные глаголы стоят в Passive Voice!</b> <b>Mr. Reepie is known to be</b> an honest and noble man. — <i>Известно, что мистер Рипли честный и благородный человек.</i></p> <table border="1" data-bbox="186 742 927 965"> <tr> <td data-bbox="186 742 404 965"> <p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p> </td> <td data-bbox="404 742 813 965"> <p><b>appear (s) / appeared</b> (<i>по-видимому</i>) <b>seem(s) / seemed</b> <b>prove (s) / proved</b> <b>happen(s) / happened</b> (<i>оказывается / оказалось</i>)</p> </td> <td data-bbox="813 742 927 965"> <p>to + V</p> </td> </tr> </table> <p><b>Указанные глаголы стоят в Active Voice!</b> Jack <b>seems to want to do</b> something for me. — <i>Кажется, Джек хочет сделать что-то для меня.</i> Если нужно показать, что действие, которое выражает инфинитив, произошло раньше действия глагола-сказуемого, то используется перфектный инфинитив — <b>have been + V<sub>3</sub></b>: The famous picture <b>is reported to have been painted</b> ten years ago. — <i>Сообщают, что эта известная картина была написана 10 лет назад.</i></p> <table border="1" data-bbox="186 1252 927 1396"> <tr> <td data-bbox="186 1252 404 1396"> <p>подлежащее</p> </td> <td data-bbox="404 1252 813 1396"> <p><b>is (un)likely</b> (<i>непохоже</i>) <b>is certain, is sure</b> (<i>обязательно</i>)</p> </td> <td data-bbox="813 1252 927 1396"> <p>to + V</p> </td> </tr> </table>	<p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p>	<p><b>appear (s) / appeared</b> (<i>по-видимому</i>) <b>seem(s) / seemed</b> <b>prove (s) / proved</b> <b>happen(s) / happened</b> (<i>оказывается / оказалось</i>)</p>	<p>to + V</p>	<p>подлежащее</p>	<p><b>is (un)likely</b> (<i>непохоже</i>) <b>is certain, is sure</b> (<i>обязательно</i>)</p>	<p>to + V</p>
<p>подлежащее (существительное или местоимение в общем падеже)</p>	<p><b>appear (s) / appeared</b> (<i>по-видимому</i>) <b>seem(s) / seemed</b> <b>prove (s) / proved</b> <b>happen(s) / happened</b> (<i>оказывается / оказалось</i>)</p>	<p>to + V</p>					
<p>подлежащее</p>	<p><b>is (un)likely</b> (<i>непохоже</i>) <b>is certain, is sure</b> (<i>обязательно</i>)</p>	<p>to + V</p>					

<p>Причастный оборот</p>	<p>Причастный оборот выполняет функции обстоятельства и относится к подлежащему предложения:</p>		
<p><math>V_{ing}</math> + существительное / местоимение</p>	<p>подлежащее</p>	<p>сказуемое</p>	<p>остальные члены предложения</p>
<p>Причастный оборот</p>	<p><b>Having a lot of time</b>, he did not hurry. — <i>Имея много времени</i>, он не торопился.</p>		
<p>having + <math>V_3</math> + существительное / местоимение</p>	<p>подлежащее</p>	<p>сказуемое</p>	<p>остальные члены предложения</p>
<p>Независимый причастный оборот (The Nominative Absolute Participle)</p>	<p><b>Not having received an answer</b>, he sent a telegram. — <i>Не получив ответа</i>, он послал телеграмму.</p>		
<p>В этом обороте причастие выражает действие не подлежащего всего предложения, а существительного, стоящего перед ним. Этот оборот можно узнать в тексте по следующим признакам: а) перед причастием стоит существительное или местоимение в именительном падеже; б) независимый причастный оборот всегда отделяется запятой.</p>			
<p>...Ving / <math>V_3</math>,</p>	<p>подлежащее</p>	<p>остальные члены предложения</p>	
<p>Если оборот стоит в начале предложения, он переводится придаточным времени или причины союзами <i>когда, после того как, поскольку, так как и др.</i> или деепричастным оборотом: <b>It being late</b>, we decided to go home. — <i>Так как было поздно</i>, мы пошли домой.</p>			
<p><b>The room cleaned</b>, he went for walk. — <i>Убрал комнату</i>, он пошел гулять.</p>			
<p>подлежащее</p>	<p>остальные члены предложения</p>	<p>...Ving / <math>V_3</math>,</p>	
<p>Если оборот стоит в конце предложения, он может переводиться бессоюзным предложением или предложением с союзом <i>а, и, но</i>: <i>The students wrote their test, each doing his variant.</i> — <i>Студенты писали тест, и каждый делал свой вариант</i></p>			



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>РУССКИЙ ЯЗЫК .....</b>	<b>3</b>
<b>«ОРФОГРАФИЯ» .....</b>	<b>5</b>
Правописание проверяемых, непроверяемых и чередующихся гласных в корне слова .....	5
Гласные -о-/-ё- после шипящих и -ц- в корнях, суффиксах и окончаниях .....	8
Правописание согласных в корне слова .....	9
Правописание приставок .....	10
Правописание суффиксов .....	12
Правописание окончаний существительных, глаголов, прилагательных и причастий и суффиксов причастий .....	13
Правописание -н- и -нн- в именах прилагательных и причастиях, наречиях, а также в производных существительных .....	15
Правописание -н- и -нн- в наречиях на -о, -е- .....	16
Дифференциация полных и кратких форм отглагольных прилагательных, причастий, а также простой сравнительной формы прилагательного и наречия .....	17
Правописание НЕ с различными частями речи .....	18
Правописание частиц НЕ и НИ на основе смыслового разграничения .....	20
Слитное, раздельное и дефисное написание различных частей речи .....	20
<b>«СИНТАКСИС И ПУНКТУАЦИЯ» .....</b>	<b>24</b>
Тире в простом предложении .....	24
Знаки препинания при союзе И .....	25
Знаки препинания при однородных членах предложения .....	27
Знаки препинания при причастном и деепричастном оборотах .....	28
Односоставные предложения .....	29

Пунктуация при обособлении второстепенных членов предложения .....	32
Знаки препинания при обособлении вводных слов и вводных конструкций .....	34
Разграничение вводных слов и членов предложения.....	36
Знаки препинания при союзе КАК и других сравнительных союзах .....	36
Знаки препинания в сложном предложении .....	37
Бессоюзные предложения .....	43
Сложные предложения с разными видами связи .....	45
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>	<b>48</b>
<b>«КУЛЬТУРА РЕЧИ» .....</b>	<b>49</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....</b>	<b>52</b>
1. Стили и типы речи .....	53
<b>ИСТОРИЯ .....</b>	<b>63</b>
<b>ИСТОРИЯ ДРЕВНЕГО МИРА .....</b>	<b>65</b>
Первобытное общество .....	65
Древний Восток .....	66
Передняя Азия в древности .....	68
<b>ИСТОРИЯ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ .....</b>	<b>70</b>
История Древнего Рима .....	76
История средних веков .....	81
История нового времени .....	90
История новейшего времени.....	105
<b>ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВА .....</b>	<b>116</b>
Русь с древнейших времен до конца XVII в. ....	116
Социально-экономическое, политическое и культурное развитие России в XVIII — первой половине XIX в. ....	127
Россия во второй половине XIX — начале XX вв. ....	143
Россия в XX в. ....	153
<b>ВСЕМИРНАЯ ГЕОГРАФИЯ .....</b>	<b>163</b>
<b>ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ .....</b>	<b>165</b>
Карта.....	165
Литосфера и рельеф .....	166

Атмосфера и климат Земли .....	174
Гидросфера и воды Мирового океана и суши .....	179
Великие географические открытия .....	183
География материков .....	186

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ**

<b>ГЕОГРАФИЯ МИРА.....</b>	<b>201</b>
Политическая карта мира .....	201
Природопользование .....	204
Численность населения мира и ее изменения .....	213
Национальный состав населения мира .....	217
Миграции населения .....	218
Городское и сельское население и его географические различия .....	220
Мировое хозяйство .....	222
Международная экономическая интеграция.....	223
Транспорт.....	226
Международные экономические отношения.....	227
Социально-экономическая характеристика некоторых стран мира.....	228

**ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ ..... 241**

<b>ОБЩЕСТВО.....</b>	<b>243</b>
Общество как сложная динамическая система .....	243
Общество и природа .....	245
Сферы жизни общества и их взаимосвязь .....	246
Развитие общества, его источники и движущие силы .....	247
Реформа, революция, прогресс, регресс.....	247
Традиционное общество, индустриальное общество.....	247
Современный этап мирового цивилизационного развития .....	248
Научно-техническая революция .....	249
Глобальные проблемы современности .....	249

**ЧЕЛОВЕК КАК ПРОДУКТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ,  
СОЦИАЛЬНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ..... 250**

Бытие человека .....	250
Человеческая деятельность .....	252
Поведение человека .....	254

Свобода и ответственность.....	255
Личность, ее социализация и воспитание.	
Сознательное и бессознательное.....	255
Познание: чувственное и рациональное.	
Истина. Многообразие форм человеческого знания.	
Самопознание .....	257
<b>ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННАЯ СФЕРА.....</b>	<b>259</b>
Культура и духовная жизнь .....	259
Формы и разновидности культуры .....	261
Религия. Мировые религии. Религия и мораль.	
Свобода совести .....	261
Наука и образование в современном обществе.	
Самообразование .....	263
<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СФЕРА ОБЩЕСТВА.....</b>	<b>264</b>
Экономика: наука и хозяйство.	
Измерители экономической деятельности.....	264
Экономический цикли экономический рост .....	265
Экономические системы. Рыночная экономика.	
Государственное регулирование .....	266
Мировая экономика.	
Международная финансовая система.....	267
Государственный бюджет. Государственный долг.	
Деньги. Инфляция. ....	267
Денежно-кредитная политика. Налоговая политика.....	267
Экономическое содержание собственности.	
Конкуренция. Монополия .....	268
Предпринимательство. Предприятие. Прибыль .....	268
Рынок труда. Уровень жизни.	
Прожиточный минимум. Занятость. Безработица.....	269
<b>СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА.....</b>	<b>269</b>
Социальные отношения взаимодействия.	
Социальные общности и социальные институты .....	269
Неравенство и социальная стратификация .....	269
Социальный статус. Социальная роль.	
Социальный престиж .....	270
Этнические общности. Межнациональные отношения.	
Толерантность.....	271
<b>ПОЛИТИКО-ПРАВОВАЯ СФЕРА .....</b>	<b>271</b>

Политическая власть. Политика.  
 Политическая система. Государство: признаки, функции, формы. Политические режимы..... 271  
 Разделение властей ..... 272  
 Гражданское общество ..... 272  
 Избирательные системы. Политическая партия.  
 Политическая идеология ..... 272  
 Политический плюрализм..... 273  
 Политическое лидерство ..... 273  
 Политическая жизнь современной России.  
 Политическая культура. Право.  
 Правовое государство. Закон.  
 Конституция — основной закон государства.  
 Конституция Российской Федерации.  
 Права человека. Правовая культура ..... 273  
 Отрасли права. Нормы права ..... 274  
 Правонарушения.  
 Юридическая ответственность и ее виды ..... 274

**БИОЛОГИЯ ..... 275**

Клетка — структурная и функциональная единица живого..... 277  
 Химическая организация клетки ..... 277  
 Неорганические вещества ..... 277  
 Органические вещества ..... 279  
 Белки ..... 279  
 Углеводы..... 283  
 Липиды..... 284  
 Нуклеиновые кислоты ..... 285  
 Строение про- и эукариотической клеток ..... 286  
 Строение прокариотической клетки..... 287  
 Строение эукариотической клетки ..... 288  
 Ядро ..... 290  
 Цитоплазма ..... 291  
 ЭПС ..... 292  
 Аппарат Гольджи ..... 292  
**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ..... 294**  
 Деление клеток. Клеточный цикл..... 295

<b>РАЗМНОЖЕНИЕ И ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>297</b>
Бесполовое размножение .....	297
Половое размножение .....	298
Онтогенез .....	302
Закономерности наследственности .....	304
Генетика человека.....	306
Закономерности изменчивости.....	307
Основы селекции .....	308
<b>БОТАНИКА .....</b>	<b>309</b>
Строение тканей и органов цветкового растения .....	309
Основные группы растений, особенности их строения, жизнедеятельности, размножения. ....	314
Организмы бактерий, грибов и лишайников. ....	314
Особенности строения и жизнедеятельности грибов .....	314
Лишайники .....	315
<b>ЗООЛОГИЯ .....</b>	<b>315</b>
Высшие растения .....	315
Отдел мхи .....	316
Отдел папоротников .....	316
Голосеменные .....	317
Отдел покрытосеменных .....	317
Особенности строения, жизнедеятельности, размножения животных организмов.....	318
Подцарство простейшие .....	319
Тип саркомастигофоры. ....	320
Класс саркодовые .....	320
Тип инфузории .....	320
Класс ресничные.....	320
Тип споровики .....	321
Класс кокцидиеобразные .....	321
Тип кишечноротовые .....	322
Сцифоидные (медузы) .....	323
Тип плоские черви .....	324
Тип круглые черви .....	326
Тип кольчатые черви .....	327
Тип моллюски (мягкотелые) .....	328
Тип членистоногие .....	330
Хордовые .....	331

Рыбы.....	332
Земноводные.....	333
Пресмыкающиеся.....	334
Птицы.....	335
Млекопитающие.....	336
<b>ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....</b>	<b>337</b>
Строение тканей организма.....	337
Внутренняя среда организма.....	338
Кровеносная система.....	341
Эндокринная система.....	342
Нервная система.....	345
Опорно-двигательная система.....	348
Дыхательная система.....	350
Пищеварительная система.....	351
Выделительная система.....	352
Половая система.....	353
Развитие организма человека.....	354
Первый год жизни ребенка.....	355
Кожа.....	355
Органы чувств.....	356
<b>ЭВОЛЮЦИЯ.....</b>	<b>357</b>
Эволюционные теории.....	357
Движущие силы эволюции.....	360
Происхождение человека.....	362
<b>ЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>364</b>
Среда обитания организмов и экологические факторы.....	364
<b>АЛГЕБРА.....</b>	<b>367</b>
<b>АРИФМЕТИКА.....</b>	<b>369</b>
Дроби.....	372
Неравенства.....	384
Логарифмические уравнения.....	390
Логарифмические неравенства.....	391
Прогрессии.....	392
Векторы.....	396
<b>НАЧАЛА АНАЛИЗА.....</b>	<b>397</b>
Производные элементарных функций.....	397

Первообразная и интеграл.....	401
Неопределенные интегралы. ....	402
<b>ГЕОМЕТРИЯ .....</b>	<b>403</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ .....</b>	<b>405</b>
Тригонометрия.....	425
Графики и их функции .....	434
<b>ФИЗИКА .....</b>	<b>437</b>
<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ.....</b>	<b>439</b>
Основные понятия кинематики.....	440
Равномерное движение.....	441
Вращательное движение.....	443
Равноускоренное движение .....	445
Основные понятия динамики .....	446
Законы Ньютона.....	447
Силы упругости, трения, гравитации .....	448
Динамика вращательного движения.....	451
Законы сохранения импульса.....	453
Законы сохранения энергии.....	454
Статика. Условия равновесия .....	455
Гидростатика. Закон Архимеда .....	456
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА .....</b>	<b>461</b>
Основные понятия молекулярно-кинетической теории и термодинамики .....	461
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.....	464
Газовые законы .....	466
Уравнение Менделеева—Клапейрона .....	467
Первое начало термодинамики .....	468
Теплоемкость .....	471
Удельная теплота парообразования, плавления.....	473
КПД. Тепловые двигатели.....	473
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ .....</b>	<b>475</b>
Основные понятия электростатики .....	475
<b>КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ .....</b>	<b>488</b>
Основные понятия теории колебаний.....	488



Механические волны в упругой среде.....	492
Звуковые волны .....	494
Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур .....	496
<b>ОПТИКА.....</b>	<b>499</b>
Законы геометрической оптики.....	499
Основные понятия фотометрии.....	503
<b>АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.....</b>	<b>507</b>
Ядерные реакции. ....	513
Закон радиоактивного распада.....	513
<b>АСТРОНОМИЯ.....</b>	<b>517</b>
<b>ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.....</b>	<b>519</b>
Раздел астрономии.....	519
<b>ОБЩИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ, ЛУНЕ, СОЛНЦЕ И СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ .....</b>	<b>523</b>
Луна и характеристики связанные с Луной .....	526
Солнечная система .....	528
Планеты.....	530
Другие тела Солнечной системы.....	555
Оптические свойства в Астрофизике.....	569
<b>ИНФОРМАТИКА.....</b>	<b>591</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ .....</b>	<b>593</b>
Понятие «информация».....	593
Свойства информации.....	593
Носители информации.....	594
Передача информации.....	595
Кодирование информации.....	596
<b>ИЗМЕРЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ .....</b>	<b>597</b>
Содержательный подход к измерению информации .....	597
Алфавитный подход к измерению информации .....	598
Вероятностный подход к измерению информации .....	598
<b>СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ .....</b>	<b>599</b>
Виды систем счисления .....	599

«Компьютерные» системы счисления .....	600
<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА.....</b>	<b>601</b>
Основные понятия алгебры логики .....	601
Логические операции .....	602
Законы алгебры логики .....	604
Логические элементы и схемы .....	605
<b>ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ.....</b>	<b>606</b>
Основные понятия и свойства алгоритма.....	606
Представления алгоритмов .....	607
Виды алгоритмов .....	608
<b>ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ</b>	
<b>ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ .....</b>	<b>610</b>
<b>ЭВОЛЮЦИЯ КОМПЬЮТЕРОВ.....</b>	<b>611</b>
Первое поколение компьютеров.....	611
Второе поколение компьютеров .....	611
Третье поколение компьютеров.....	612
Четвертое поколение компьютеров .....	612
<b>УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА .....</b>	<b>613</b>
Классическая архитектура компьютера .....	613
Магистрально-модульный принцип построения компьютера .....	614
Процессор .....	614
Компьютерная память .....	615
Системный блок.....	616
Периферийные устройства ПК .....	618
<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА.....</b>	<b>619</b>
Системное ПО.....	620
Прикладное ПО .....	620
Системы программирования.....	621
<b>ВИРУСЫ И АНТИВИРУСНЫЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>622</b>
Компьютерные вирусы .....	622
Антивирусные программы.....	624
<b>КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.....</b>	<b>625</b>
История компьютерной графики.....	625
<b>ВИДЫ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ .....</b>	<b>627</b>
Цветовые модели .....	629
Форматы файлов для хранения графических изображений .....	630

Графические редакторы.....	631
Трехмерная графика .....	632
<b>БАЗЫ ДАННЫХ .....</b>	<b>632</b>
Файловые системы.....	632
Информационная система .....	633
Системы управления базами данных .....	634
Виды баз данных. Основные понятия реляционных баз данных .....	636
Свойства отношений .....	637
<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ .....</b>	<b>638</b>
Понятие о модели .....	638
Классификация моделей .....	638
Этапы моделирования на компьютере.....	640
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>641</b>
Каналы связи.....	641
<b>КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ.....</b>	<b>646</b>
Основные понятия компьютерных сетей .....	647
Топология сетей.....	647
Глобальная компьютерная сеть.....	648
Протоколы .....	649
Сервисы Интернет .....	652
Поиск информации .....	655
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>656</b>
<b>НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК .....</b>	<b>657</b>
<b>НЕМЕЦКИЙ АЛФАВИТ .....</b>	<b>659</b>
<b>ФОНЕТИЧЕСКИЕ И ОРФОГРАФИЧЕСКИЕ ЗНАКИ.....</b>	<b>659</b>
Гласные и дифтонги.....	659
Согласные и буквосочетания согласных.....	660
<b>ЧАСТИ РЕЧИ. WORTKLASSEN .....</b>	<b>660</b>
<b>ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ. ....</b>	<b>661</b>
<b>DAS SUBSTANTIV .....</b>	<b>661</b>
Род имен существительных .....	662
Число имен существительных.....	665
Склонение имен существительных.....	670
Употребление артикля .....	673
Образование имён существительных.....	676

МЕСТОИМЕНИЕ. DAS PRONOMEN .....	680
ИМЯ ПРИЛАГАТЕЛЬНОЕ. DAS ADJEKTIV .....	689
НАРЕЧИЕ. DAS ADVERB .....	698
ИМЯ ЧИСЛИТЕЛЬНОЕ. DAS NUMERALE .....	706
ГЛАГОЛ. DAS VERB .....	713
НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ (PRÄSENS).....	720
СТРАДАТЕЛЬНЫЙ ЗАЛОГ (PASSIV).....	733
ПОВЕЛИТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ (DER IMPERATIV).....	737
СОСЛАГАТЕЛЬНОЕ НАКЛОНЕНИЕ (DER KONJUNKTIV).....	739
ОПИСАТЕЛЬНАЯ ФОРМА КОНЪЮНКТИВА WÜRDE + INFINITIV (KONDITIONALIS).....	741
ИНФИНИТИВ (DER INFINITIV) .....	742
ПРИЧАСТИЕ. (DAS PARTIZIP).....	745
ПРЕДЛОГ. (DIE PRÄPOSITION).....	746
МЕЖДОМЕТИЕ. (DIE INTERJEKTION) .....	754
СОЮЗ. (DIE KONJUNKTION).....	754
СТРУКТУРА НЕМЕЦКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	755
Три типа порядка слов .....	756
Виды придаточных предложений.....	759
Согласование времён в сложноподчинённом предложении.....	761

## АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ..... 763

АНГЛИЙСКИЙ АЛФАВИТ. THE ABC.....	765
ФОНЕТИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ.....	765
Гласные и дифтонги.....	765
Согласные .....	765
Чтение гласных и буквосочетаний гласных в ударном слогe .....	766
Чтение согласных и буквосочетаний с согласными .....	767
ЧАСТИ РЕЧИ. PARTS OF SPEECH.....	768
ИМЯ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ. THE NOUN .....	768
ФОРМА ЧИСЛА СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ. NOUN NUMBER.....	769
ПАДЕЖИ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО. CASES .....	773

<b>РОД СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО. GENDER .....</b>	<b>775</b>
<b>Артикль. THE ARTICLE.....</b>	<b>776</b>
<b>Местоимение. THE PRONOUN.....</b>	<b>781</b>
<b>Имя прилагательное. THE ADJECTIVE.....</b>	<b>791</b>
<b>Наречие. THE ADVERB .....</b>	<b>795</b>
<b>Имя числительное. THE NUMERALS .....</b>	<b>800</b>
<b>Глагол. THE VERB.....</b>	<b>805</b>
<b>Инфинитив. THE INFINITIVE .....</b>	<b>823</b>
Герундий. The Gerund.....	825
Причастие. The Participle .....	829
Времена глагола. Tenses .....	830
Пассивный залог. The Passive Voice.....	839
Наклонение. The Verb Mood.....	842
Повелительное наклонение. ....	842
The Imperative Mood.....	842
Сослагательное наклонение. ....	843
The Subjunctive Mood .....	843
<b>Предлог. THE PREPOSITION.....</b>	<b>845</b>
Основные предлоги времени. ....	846
Prepositions of Time .....	846
Основные предлоги места и направления.	
Prepositions of Place and Direction .....	847
Разные предлоги. Different Prepositions .....	850
Устойчивые сочетания с разными предлогами .....	852
<b>Союз. THE CONJUNCTION .....</b>	<b>856</b>
<b>Частицы. PARTICLE.....</b>	<b>857</b>
<b>Междометие. THE INTERJECTION.....</b>	<b>857</b>
<b>Синтаксис .....</b>	<b>858</b>
<b>Простое предложение. SIMPLE SENTENCE .....</b>	<b>858</b>
Структура предложений .....	859
в повелительном наклонении.....	859
Структура утвердительного предложения .....	860
Структура общего вопроса .....	860
Структура альтернативного вопроса.....	861
Альтернативные вопросы к членам предложения.....	861
Структура специального вопроса.....	862
Структура вопроса к подлежащему.....	862
Структура разделительного вопроса .....	863

Предложения с модальными глаголами .....	864
Предложения с it в роли подлежащего.....	866
<b>СЛОЖНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ.</b>	
<b>COMPLEX SENTENCE.....</b>	<b>866</b>
Согласование времен при глаголе-сказуемом главного предложения в прошедшем времени .....	870
<b>КОСВЕННАЯ РЕЧЬ. INDIRECT SPEECH.....</b>	<b>871</b>
Преобразование предложений из прямой речи в косвенную речь .....	873
Преобразование наречий и местоимений в косвенную речь .....	874
Преобразование временных форм глагола в косвенную речь.....	875
<b>РЕЧЕВЫЕ ОБОРОТЫ.</b>	
<b>SPEECH CONSTRUCTIONS.....</b>	<b>876</b>

*Практическое издание*

**Вся школьная программа в одной книге  
Справочник школьника в кратком изложении  
5–11 класс**

Авторы-составители: **Богомолова** Ирина Владимировна  
**Гераськина** Ирина Юрьевна  
**Давыдова** Ольга Сергеевна  
**Зубанова** Светлана Геннадьевна  
**Зякина** Оксана Александровна  
**Лебедева** Галина Николаевна  
**Петров** Дмитрий Евгеньевич  
**Синаторов** Сергей Владимирович  
**Щербакова** Юлия Валериевна

Генеральный директор издательства *С. М. Макаренков*

Главный редактор *М. В. Седова*  
Ответственный редактор: *Ю. В. Власова*  
Контрольный редактор *Л. А. Мухина*  
Художественное оформление: *Е. А. Калугина*  
Компьютерная верстка: *М. С. Фатеев*  
Корректоры: *Ю. В. Козлова, Е. В. Минаева,*  
*Е. В. Меняйло, Н. В. Орлова*

Издание подготовлено при участии *ООО «Авангард-БУКС»*

Подписано в печать 19.07.2010 г.  
Формат 84x108/32. Гарнитура «Newton». Печ. л. 28,0.  
Тираж 2000 экз. Заказ №

Адрес электронной почты: [info@ripol.ru](mailto:info@ripol.ru)  
Сайт в Интернете: [www.ripol.ru](http://www.ripol.ru)

ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик»  
109147, г. Москва, ул. Большая Андроньевская, д. 23

Отпечатано с готовых файлов заказчика  
в ОАО «ИПК «Ульяновский Дом печати»  
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

Книга имеет четкую, организованную структуру. В каждом разделе изучаемого предмета материал выстроен по принципу «от простого к сложному», благодаря чему можно легко найти нужную информацию.

В разделах **«Физика»** и **«Математика»** приводятся основные физико-математические законы и формулы для решения задач и самостоятельной подготовки к урокам.

Разделы **«История»** и **«Обществознание»** содержат краткие описания исторических событий, лиц, а также сведения о структуре общества.

В разделе **«Русский язык»** собраны все необходимые правила, примеры и краткие пояснения к ним.

Раздел **«География»** содержит точные сведения, относящиеся не только к географии нашей планеты, но и к экономике России и других стран.

В разделах **«Химия»** и **«Биология»** излагаются основы как биологии, так и ботаники; как органической, так и неорганической химии.

В разделах **«Английский язык»** и **«Немецкий язык»** представлены авторские таблицы, которые ускоряют понимание и восприятие грамматических основ иностранных языков.

В разделе **«Информатика»** содержатся все необходимые сведения, начиная от простых (бит/байт) и заканчивая самыми сложными (программным обеспечением и архитектурой ПК).

