

# ГЕОГРАФИЯ

З·Е·М·Л·Е·В·Е·Д·Е·Н·И·Е



В. П. Дронов, Л. Е. Савельева

# ГЕОГРАФИЯ

## З·Е·М·Л·Е·В·Е·Д·Е·Н·И·Е

Учебник для общеобразовательных  
учреждений



к л а с с

Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Российской Федерации

*6-е издание, стереотипное*

Москва



дрофа  
2011



УДК 373.167.1:91  
ББК 26.8я72  
Д75

**Дронов, В. П.**  
Д75 География. Землеведение. 6 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / В. П. Дронов, Л. Е. Савельева. — 6-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2011. — 221, [3] с. : ил., карт.

ISBN 978-5-358-09053-8

Учебник «География. Землеведение. 6 класс» открывает содержательную линию под редакцией В. П. Дронова, в которую также входит комплексный учебник «География России. 8—9 классы» в двух книгах.

Содержание учебника полностью соответствует федеральному компоненту образовательного стандарта по географии. Он хорошо иллюстрирован и оснащен объемным методическим аппаратом, включающим вопросы перед параграфами, актуализирующие опорные знания учащихся, вопросы и задания внутри параграфов и после них, а также вопросы и задания после каждой темы.

Учебник имеет гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки РФ» и включен в Федеральный перечень учебников.

УДК 373.167.1:91  
ББК 26.8я72

ISBN 978-5-358-09053-8

© ООО «Дрофа», 2005

# Введение



Мы — жители планеты Земля. Нас окружает огромный и сложный мир. Мы можем жить в разных государствах, в городе или в деревне, в теплом климате или в холодной северной стране, но у нас есть один общий дом — Земля. Вы знаете, что этот дом, в сущности, — небольшая планета, которая движется в мало изученном космическом пространстве вместе со всей Галактикой. Землю часто сравнивают с космическим кораблем, а человечество — с космическим экипажем. Понятно, что кораблю нужен грамотный экипаж. Его главная задача — сохранить богатство и красоту Земли для себя и для будущих поколений. Для этого каждый из нас должен беречь нашу планету и нести ответственность за то, что на ней происходит. Мы, живущие на Земле, не зрители, а действующие лица, от которых зависит благополучие нашей планеты.

Землю нужно не только беречь, но и улучшать, преобразовывать. Делать это следует осторожно, изучая и понимая и саму Землю, и то, что на ней происходит. Необходимо постичь, по каким законам живет планета, что для нее хорошо и что плохо.

## § 1. Что изучает география

Землю изучают разные науки. *Астрономия* исследует происхождение и развитие Земли как космического тела. Строение нашей планеты изучает *геология*. *Биология* познает населяющие Землю живые существа.

▶ География — наука, изучающая поверхность Земли как среду, где возникло и развивается человечество.



**Рис. 1.** Многообразие земной поверхности

С земной поверхностью хорошо знакомы все. На ней люди живут, ведут хозяйство, по ней они перемещаются. Земная поверхность удивительно многообразна (рис. 1). Она состоит из множества непохожих друг на друга участков (элементов): материков и океанов, гор и равнин, рек и озер. Неповторимый облик придает земной поверхности и то, что находится на ней: леса, города и т. д.

▶ **Элементы земной поверхности со всем, что на них расположено, называются географическими объектами.**

Изучая географические объекты, наука география отвечает на несколько вопросов.

**Что это такое?** Чтобы изучить географический объект, прежде всего нужно определить, что он из себя представляет — озеро или пруд, завод или школу, овраг или балку. Географические объекты могут быть разного происхождения (рис. 2).

**Где это находится?** Для географии очень важно определить положение объекта на земной поверхности. От этого зависят



**Рис. 2.** Географические объекты





**Рис. 3.** Зависимость внешнего вида объектов от их расположения на земной поверхности

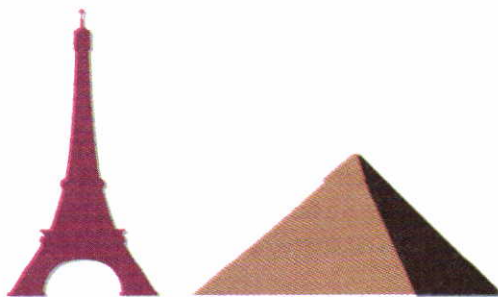
Определите, как люди приспособились к обитанию в разном климате.

его внешний вид и свойства. Например, жилища людей в теплых и холодных районах Земли абсолютно непохожи (рис. 3).

**Как это выглядит?** Образ географического объекта — его важнейшая характеристика. У многих объектов образ настолько ярок, что достаточно взгляда, чтобы хорошо запомнить их (рис. 4).

Но для практических целей одних ярких впечатлений бывает недостаточно. Поэтому географические объекты тщательно описывают, определяя их главные свойства. У гор это высота и крутизна склонов. У рек — ширина, глубина и скорость течения. У зданий — занимаемая ими площадь, высота и форма.

Изучая земную поверхность, люди поняли, что она постоянно меняется. Возникают и разрушаются горы, пересыхают реки и озера, появляются и исчезают города. Так перед географией появился еще один важный вопрос: **почему это происходит?** Пытаясь ответить на него, география начала изучать не только географические объекты, но и **связи** между ними, а также влияющие на них **явления и процессы** (рис. 5). Со многими из этих процессов и явлений мы встречаемся постоянно, например с ветром, дождем, снегом; с другими: изверже-



**Рис. 4.** Образы географических объектов

Определите по контурам, какие географические объекты изображены на рисунке.



**Рис. 5.** Процессы и явления, влияющие на географические объекты

ниями вулканов, землетрясениями, морскими течениями — многие из нас знакомы только заочно.

Многие географические объекты, явления и процессы, влияющие на них, порождены самой природой и поэтому называются *природными*. Но есть и такие, которые возникли в результате деятельности человека. В отличие от природных, они называются *антропогенными* (от греч. «антропос» — человек).

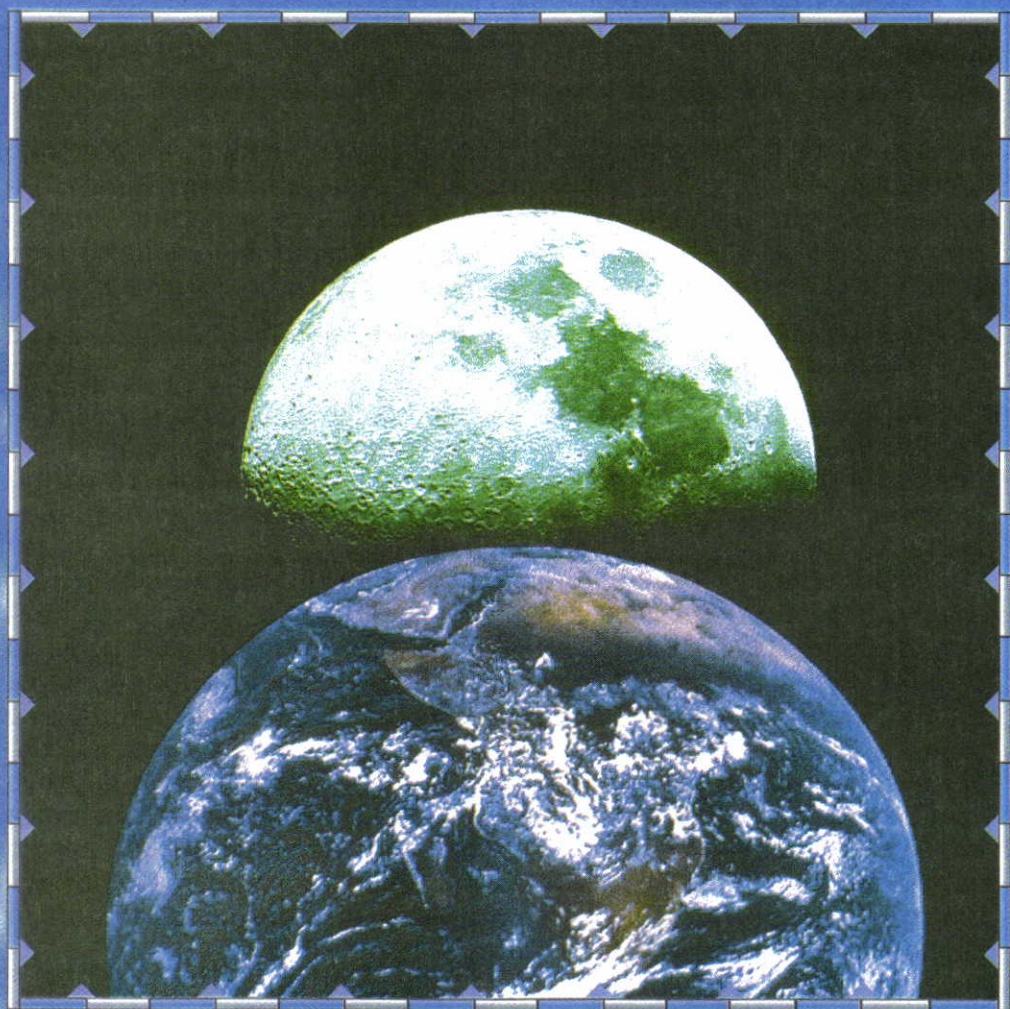
### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем различается изучение Земли астрономией, геологией, биологией и географией?
2. Приведите примеры природных и антропогенных географических объектов на территории, прилегающей к вашей школе. Какие объекты преобладают?



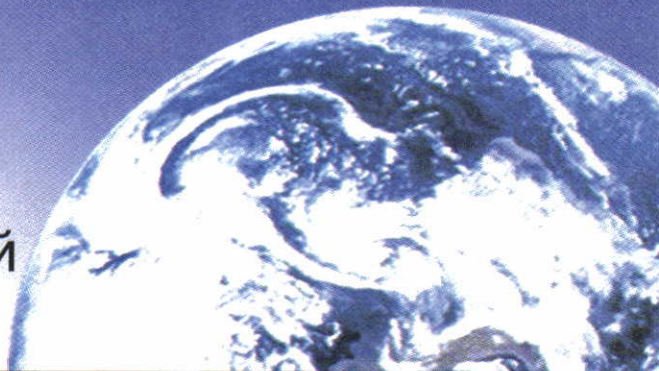
ПЕРВЫЙ РАЗДЕЛ

# ЗЕМЛЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ





# Земля во Вселенной



## § 2. Земля и космос

### Вспомните

Что называют небесными телами? Что такое звезды? планеты?

**Земля — часть Вселенной.** Из года в год, из века в век в ясную ночь люди видят над головой звездное небо. Оно кажется нам безграничным, и это совершенно правильное впечатление. То, что может охватить человеческий глаз, — только небольшая часть **Вселенной**, или, как говорили древние греки, **космоса**.

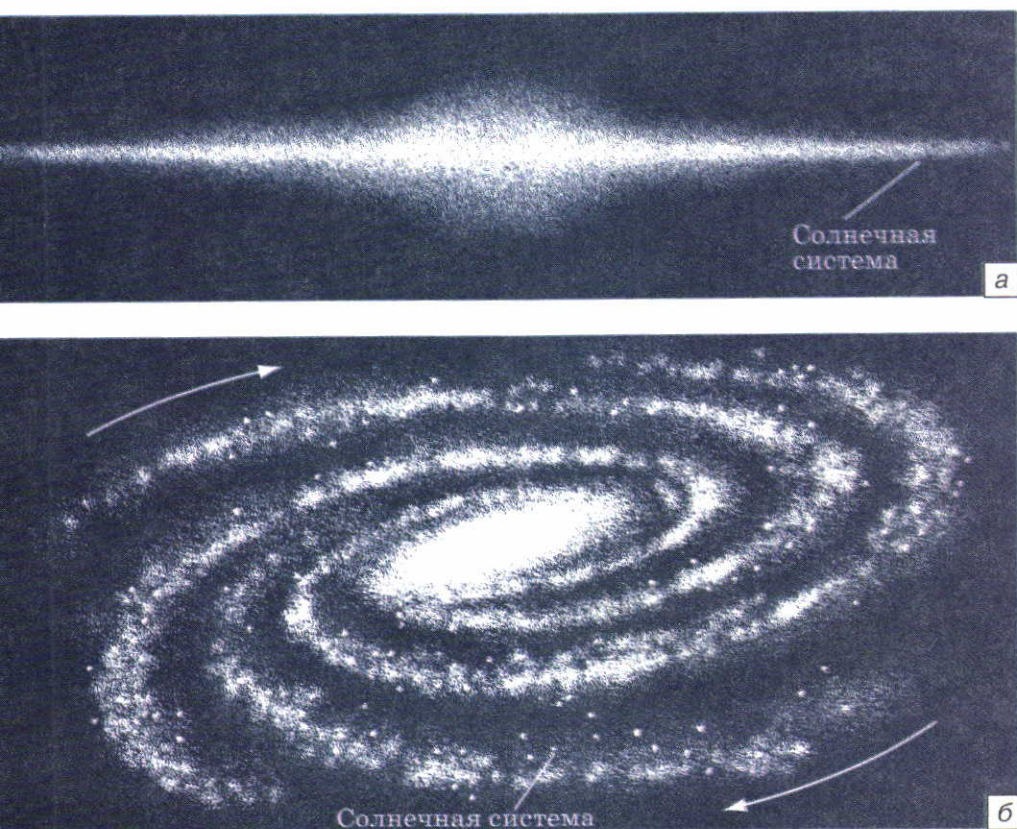
▶ **Вселенная — это весь существующий мир. Она бесконечна во времени и пространстве.**

Во Вселенной расположены огромные скопления звезд — **галактики**, газовые и пылевые туманности, межзвездное вещество. Число только наблюдаемых галактик около 10 млрд. Каждая галактика, в свою очередь, содержит миллиарды звезд.

Галактика, к которой принадлежит Земля, называется **Млечный Путь**. Количество звезд в ней можно определить лишь приблизительно. По разным оценкам, оно составляет от 200 млрд до 1 трлн! Млечный Путь сбоку похож на выпуклый диск (рис. 6, а). Сверху он имеет форму спирали, вращающейся вокруг центра (рис. 6, б). Такую же форму имеет большая часть других наблюдаемых галактик. От одного края нашей Галактики до другого свет доходит за 100 000 световых лет. Земля от центра Галактики находится довольно далеко — на расстоянии около 33 000 световых лет. Вместе с Солнцем наша планета вращается вокруг центра Галактики со скоростью 240 км/с и совершает полный оборот вокруг него за 180 млн лет.

Галактики очень удалены друг от друга. Невооруженным глазом с Земли видно только три галактики. В Южном полушарии это *Магеллановы Облака* — Большое и Малое, — удаленные от нас на расстояние 150 000 световых лет. С территории России виден еще один наш «ближайший» сосед — *туманность Андромеды*. До нее — около 2 млн световых лет.

Подходить ко Вселенной с обычными человеческими мерками — бессмысленно. Для измерения времени люди используют его ограниченные отрезки: час, год, тысячелетие. Вселенная же всегда существовала и всегда будет существовать. Мы измеряем расстояния метрами и километрами, а гигантские расстояния между звездами измеряют в световых годах. Такое расстояние за год пробегает луч света, движущийся со скоростью 300 000 км/с!



**Рис. 6.** Вид нашей Галактики: а — сбоку; б — сверху





**Рис. 7.** Навигационные звезды: а — Южного полушария; б — Северного полушария



**Рис. 8.** Ориентирование по Полярной звезде

Попытайтесь при ясной погоде определить по звездам стороны горизонта.

Земля со всем, что на ней находится, — лишь маленькая часть Вселенной и нашей Галактики. Она возникла, живет и развивается по сложным космическим законам, которые человечество только начинает постигать.

Как ориентироваться по звездам? Самые яркие звезды и созвездия еще в древности получили собственные имена и служили ориентиром для путешественников. Ориентация по звездам и сейчас применяется при выполнении космическими аппаратами различных маневров, определении местонахождения и прокладки курса судов и самолетов. Двадцать шесть наиболее ярких звезд, используемых для ориентирования, получили название навигационных звезд (рис. 7).



Самые известные навигационные созвездия Северного полушария — *Большая и Малая Медведица*. Найдя их на небе, несложно определить стороны горизонта (рис. 8). В Южном полушарии длинная «перекладина» созвездия *Южный Крест* указывает на Южный полюс.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое Вселенная? галактика?
2. В какой галактике находится планета Земля? Какую форму имеет наша Галактика?
3. Какие звезды называют навигационными и для чего они служат?
4. Как найти на небе Полярную звезду? На какую сторону горизонта она указывает?

## § 3. Земля — часть Солнечной системы

### Вспомните

Какие небесные тела движутся вокруг Солнца? Какие планеты вам известны?

**Что такое Солнечная система?** Ближайшая к Земле часть космоса — Солнечная система. Она названа по имени ближайшей к нам звезды — Солнца. Солнце находится в центре Солнечной системы. Это ее самое большое космическое тело (рис. 9). Оно притягивает все остальные космические тела Солнечной системы и управляет их движением.

▶ **Солнечная система — это Солнце и движущиеся вокруг него космические тела.**

Кроме Солнца в состав Солнечной системы входят:

- большие планеты — 8;
- спутники планет — более 60;
- малые планеты (астероиды), кометы;
- межпланетное пространство, заполненное мельчайшими твердыми частицами и разреженными газами.

**Похожа ли Земля на другие планеты?** Все планеты, входящие в Солнечную систему, имеют и общие черты, и существенные различия. Общие черты всех планет:

- возникли одновременно;

- движутся вокруг Солнца в одном направлении по условным линиям — орбитам. Орбиты по форме близки к окружностям;
- все вращаются вокруг своей оси;
- имеют форму шара.

По своим особенностям планеты делятся на две группы (см. рис. 9). Земля во многом схожа со своими ближайшими соседями: Меркурием, Венерой, Марсом. Вместе с тем у Земли есть и совершенно особенные черты, которые делают ее не похожей ни на одну из планет Солнечной системы (рис. 10).

**Земля — уникальная планета.** Все окружающее нас вещество находится в трех агрегатных состояниях: газообразном, жидком и твердом. Этим состояниям соответствуют три внешние оболочки: атмосфера, гидросфера и земная кора. Подобные оболочки есть и на некоторых других планетах, но земные оболочки имеют особый состав. **Атмосфера**, окутывающая Землю плотным воздушным покрывалом, содержит кислород. Водная оболочка — **гидросфера** — есть только у Земли. Твердая оболочка — **земная кора** — присутствует на всех планетах земной группы. Однако такого разнообразия слагающих ее горных пород нет нигде.

**Рис. 9.** Планеты Солнечной системы

#### Планеты Земной группы

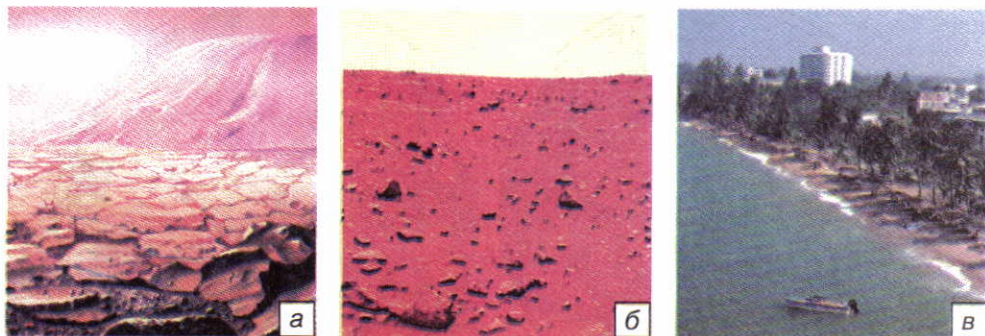
- находятся ближе к Солнцу
- состоят из твердого вещества
- имеют небольшие размеры
- медленно вращаются вокруг оси

Млн км	Меркурий	Венера	Земля	Марс	Пояс астероидов	Юпитер
	58	108	149	228		778

#### ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ







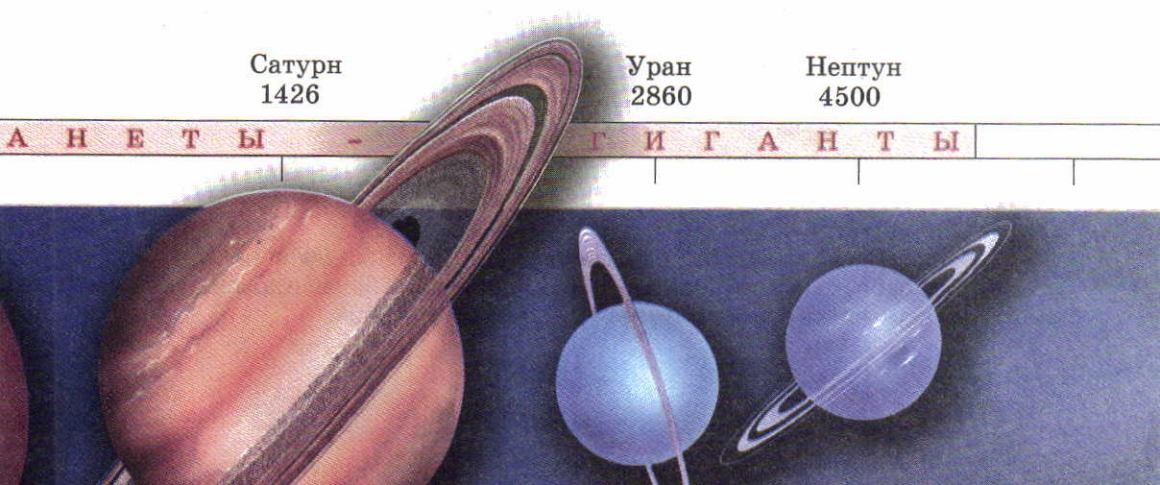
**Рис. 10.** Облик поверхности: а — Венеры; б — Марса; в — Земли

Но самое главное отличие Земли от других планет — присутствие жизни. Разнообразные живые организмы, населяющие нашу планету, слагают ее четвертую оболочку — **биосферу**.

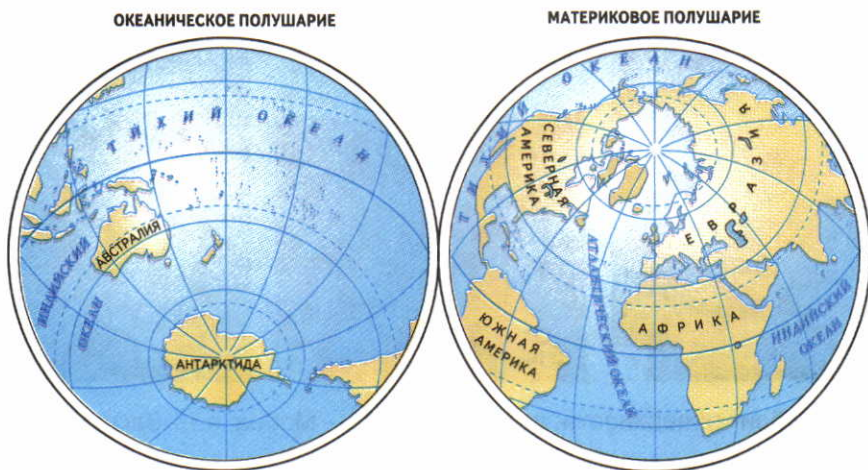
Из космоса хорошо видно, что, в отличие от других планет, земная поверхность разделена на океаны и огромные массивы суши — материки. И хотя материков 6, а океанов всего 4, большую часть земной поверхности занимают океаны. Четыре океана нашей планеты: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый — образуют непрерывное водное пространство — **Мировой океан**. Но его воды распределены по поверхности Земли неравномерно. Неравномерно распределена и суша. Поэтому

#### Планеты-гиганты

- находятся дальше от Солнца
- состоят из веществ в газообразном и жидком состоянии
- имеют большие размеры
- быстро вращаются вокруг оси

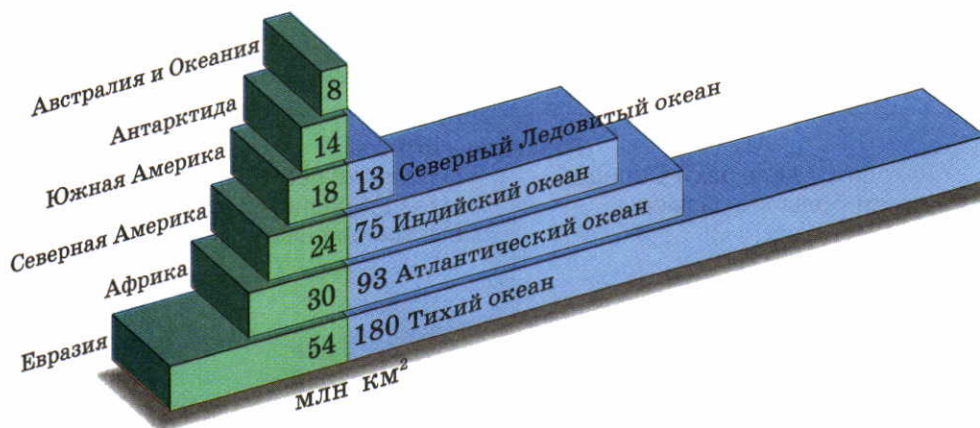






**Рис. 11.** Океаническое и материковое полушария Земли

По рисунку определите, как различается соотношение океанов и суши в Северном и Южном полушариях нашей планеты. Какие материки целиком расположены в Северном, а какие — в Южном полушарии?



**Рис. 12.** Площадь океанов и материков

Определите:

- на сколько площадь Тихого океана больше площади всей суши;
- во сколько раз крупнейший океан по площади больше крупнейшего материка;
- какую часть суши занимает крупнейший материк.

на Земле выделяют два полушария — материковое (Северное) и океаническое (Южное) (рис. 11). Материки и океаны также неодинаковы по размерам (рис. 12).

Уникальное разнообразие поверхности Земли проявляется не только в чередовании воды и суши. Земная поверхность — огромная мозаика из гигантских равнин и высоких гор, непроходимых лесов и пустынь, больших городов и не освоенных человеком пространств. Именно это разнообразие делает облик нашей планеты прекрасным и неповторимым.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что входит в состав Солнечной системы?
2. Какие общие черты имеют все планеты Солнечной системы?
3. Чем планеты земной группы отличаются от планет-гигантов?
4. В чем уникальность нашей планеты?

## § 4. Влияние космоса на Землю и жизнь людей

### Вспомните

Как люди исследуют космос? Что такое метеориты?

Наибольшее количество знаний о Вселенной и ее влиянии на Землю люди получили в XX в., когда стали использовать самые современные способы изучения космоса. Но все-таки воздействие космоса на Землю пока что изучено слабо. Как любое другое космическое тело, Земля движется и развивается по единым законам Вселенной. Больше сведений получено о влиянии на Землю *ближнего космоса* — Солнечной системы.

**Во-первых**, Солнце притягивает Землю и таким образом упорядочивает ее движение. Влияет на Землю и притяжение ее спутника — Луны.

**Во-вторых**, Земля получает от Солнца тепло и свет. Без них жизнь на Земле была бы невозможна.

**В-третьих**, Солнце испускает потоки частиц (солнечный ветер), которые порождают на Земле магнитные бури. Они влияют на все живые организмы, в том числе и на самочувствие людей, а также на работу многих приборов.

**В-четвертых**, Земля постоянно сталкивается с небесными телами разной величины. Мелкие сгорают в земной атмосфере, а образовавшаяся от их разрушения пыль оседает на земную поверхность.





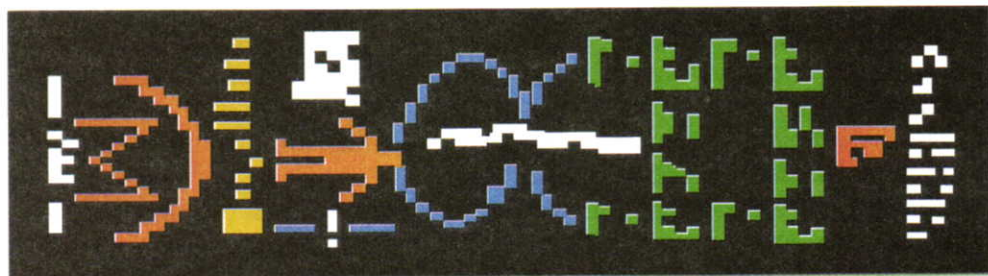
**Рис. 13.** Метеоритный кратер на поверхности Земли

Землю и жизнь на ней необходимо защищать от падения астероидов и комет. Падение любого небесного тела с диаметром более 2 км способно вызвать катастрофу планетарного масштаба. Небольшие небесные тела, представляющие опасность для Земли, можно или уничтожать с помощью ракет, или изменять их орбиту специальными двигателями.

Ежегодно на Землю выпадает несколько сотен тонн космического вещества, из которого 99% — мельчайшие частицы. Но за время своего существования Земля, как и другие планеты, неоднократно сталкивалась и с крупными телами, которые достигали земной поверхности в виде метеоритов, оставляя на ней гигантские кратеры. Ветры и дожди уничтожили основную часть кратеров. Но некоторые из них хорошо сохранились до наших дней (рис. 13).

О воздействии на Землю *дальнего космоса* известно меньше. Ученые выяснили, что вся Вселенная буквально пронизана различного рода космическими лучами. Но характер их влияния на Землю пока что не раскрыт.

Человечество издавна волнует вопрос: есть ли жизнь на других планетах? По мнению ученых, на каждый миллион звезд приходится по крайней мере одна планета, на которой возможна жизнь. Значит, только в нашей Галактике около 150 000 таких планет. Пытаясь обнаружить обитаемые планеты, люди отправ-



**Рис. 14.** Послание в космос. Это зашифрованное радиопослание было отправлено в 1974 г. к созвездию Геркулеса и достигнет места назначения через 26 000 лет. Представьте себе, что вы инопланетянин, получивший этот сигнал. Попробуйте расшифровать его.

ляют во Вселенную космические радиосигналы (рис. 14) и пытаются уловить сигналы, поступающие из космоса.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что вы знаете о падении крупных метеоритов на Землю?
2. Какое воздействие на планету Земля оказывает Солнце?
3. Приведите примеры роли Солнца в жизни и хозяйственной деятельности людей.

## § 5. Движения Земли

### Вспомните

Что такое орбита планеты? Какую форму она имеет? Какая планета расположена ближе всех к Солнцу? Какое место по удаленности от Солнца занимает Земля? Заметно ли для человека ее движение?

По человеческим меркам Земля огромна. Она весит 6 000 000 000 000 000 000 000 т! Поэтому людям, живущим на Земле, трудно поверить, что такое огромное тело находится в постоянном движении. Два основных вида движения Земли, известных человечеству с давних времен, — вращение вокруг своей оси и вокруг Солнца.

**Вращение Земли вокруг своей оси.** Землю часто сравнивают с огромным волчком, но, в отличие от волчка, ось Земли — воображаемая линия. Кроме того, земная ось наклонена к плоскости орбиты под углом  $66,5^\circ$ . Земная ось строго ориентирована в космическом пространстве. Ее северный конец направлен на Полярную звезду (рис. 15).

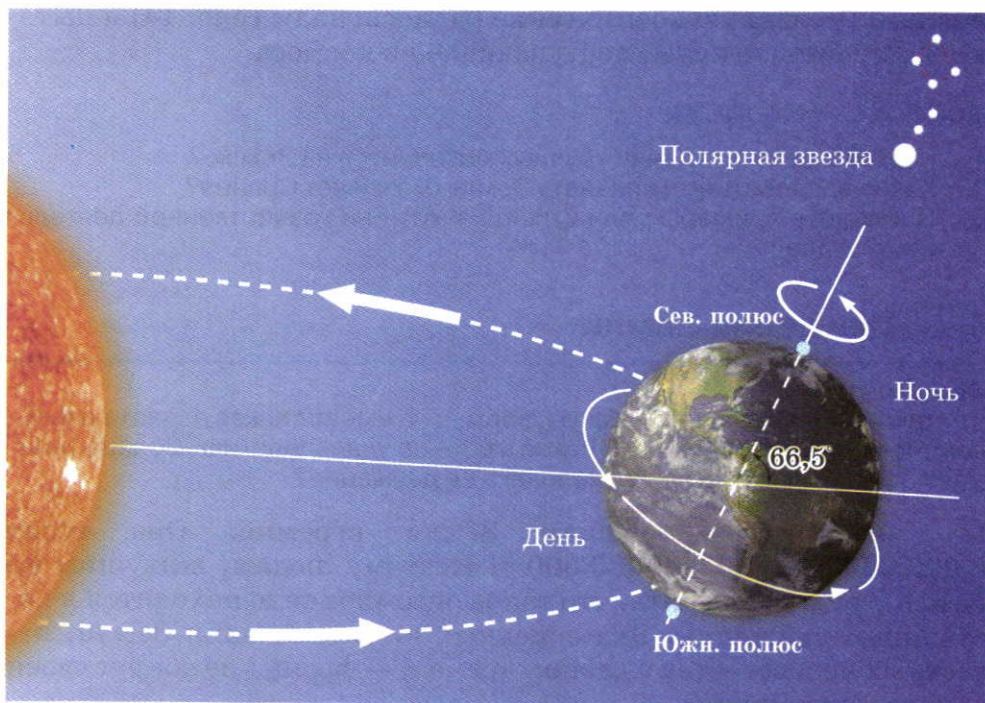
▶ **Точки пересечения воображаемой земной оси с поверхностью Земли называются географическими полюсами. Таких полюсов два — Северный и Южный.**

Все объекты на земной поверхности вращаются вместе с Землей. Если наблюдать за нашей планетой из космоса со стороны Северного полюса, можно увидеть, что она *вращается вокруг своей оси против часовой стрелки, т. е. с запада на восток*. Полный оборот вокруг своей оси Земля совершает примерно за 24 ч. Этот период называется сутками.

**Географические следствия вращения Земли вокруг своей оси:**

1. Вращение Земли влияет на ее форму: она немного сплюснута у полюсов.





**Рис. 15.** Вращение Земли вокруг своей оси

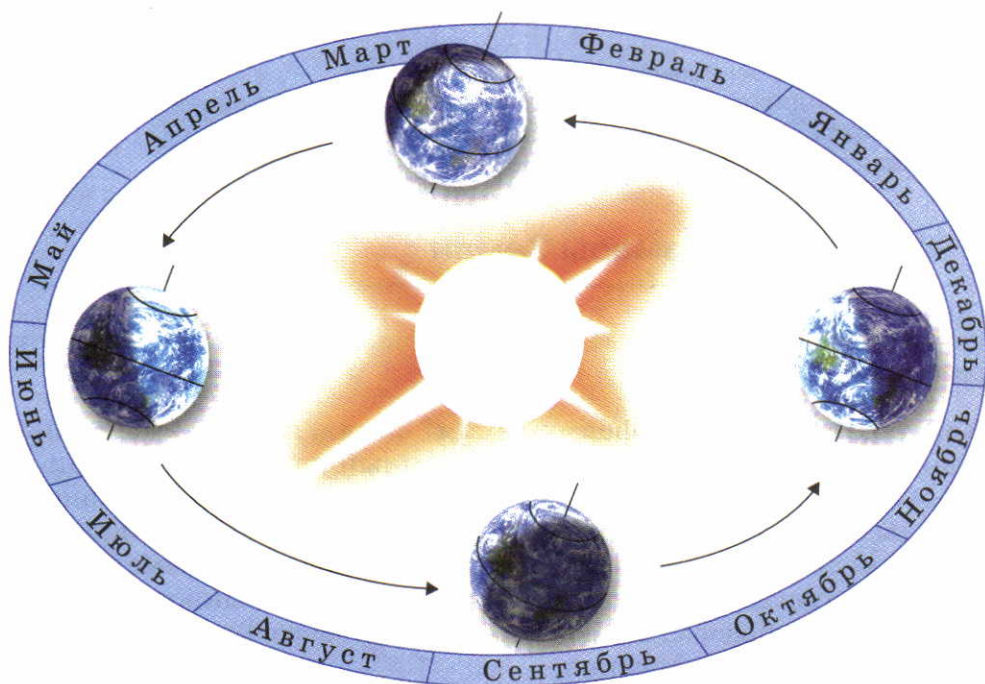
2. Из-за вращения Земли все движущиеся по ее поверхности тела отклоняются в Северном полушарии вправо по ходу своего движения, а в Южном — влево.

3. Благодаря вращению Земли происходит смена дня и ночи.

Если бы земная ось не была строго ориентирована в пространстве, Земля двигалась бы беспорядочно «кувыркаясь».

Если Земля перестала бы вращаться вокруг своей оси и вокруг Солнца, она была бы обращена к Солнцу всегда одной стороной, на которой был бы вечный день. Температура на этой стороне Земли достигла бы  $100^{\circ}\text{C}$  и более, и вся вода испарилась бы. Неосвещенная сторона планеты превратилась бы в царство вечного холода, где в виде гигантской ледяной шапки скопилась бы земная влага.

**Движение Земли вокруг Солнца.** Вы уже знаете, что Земля движется вокруг Солнца по орбите со скоростью  $30\text{ км/с}$ . Она удалена от Солнца почти на  $150\text{ млн км}$  (рис. 16). Это расстояние — огромное по человеческим меркам и незначительное для космоса — оказалось наилучшим для возникновения жизни.



**Рис. 16.** Вращение Земли вокруг Солнца

Для удобства продолжительность года считают равной 365 суткам. Оставшиеся 6 часов суммируются и каждые 4 года образуют дополнительные сутки. Такие годы называются високосными, в них не 365, а 366 суток. В високосные годы в самом коротком месяце — феврале — не 28, а 29 дней.

Расчеты ученых показывают, что за все время существования Земли — 4,6 млрд лет — расстояние между ней и Солнцем оставалось практически неизменным.

Если бы Солнце перестало притягивать Землю, она бы улетела в космос в 40 раз быстрее пули! Если бы Земля двигалась по орбите медленнее, она не смогла бы противостоять притяжению Солнца и упала бы на него.

Если бы Земля находилась ближе к Солнцу, температура на ней была бы намного выше. На Венере, которая ближе к Солнцу на 42 млн км, температура около  $500^{\circ}\text{C}$ ! Если бы Земля находилась дальше от Солнца, температура на ней была бы отрицательной. Марс удален от Солнца на 228 млн км и на его поверхности температура  $-60^{\circ}\text{C}$ . *Полный оборот вокруг Солнца Земля совершает за 365 сут. и 6 ч. Этот период называется годом.*



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите два основных вида движения Земли.
2. В какую сторону происходит вращение Земли вокруг своей оси?
3. Назовите следствия вращения Земли вокруг своей оси.
4. Назовите следствия вращения Земли вокруг Солнца.

## § 6. Форма и размеры Земли

### Вспомните

Какую форму имеют планеты Солнечной системы? Как они различаются по размерам?

**Как люди определили форму Земли?** Земля, как и все остальные планеты Солнечной системы, — огромный шар. Однако люди не сразу догадались об этом (рис. 17). Но даже в древности многие народы знали, что Земля не плоская. Древние ученые Пифагор и Аристотель уже считали Землю шаром. Аристотель заметил, что во время лунных затмений на Луне виден круглый край земной тени. Таким образом, доказательства шарообразности Земли люди накапливали постепенно.

Самое убедительное из этих доказательств — наблюдения, снимки и измерения Земли, сделанные из космоса (рис. 18). Другие доказательства (кругосветные путешествия, форма земной тени на Луне) свидетельствуют лишь о том, что наша планета выпуклая, а не плоская.

**Размеры Земли.** Точные измерения показали, что Земля — не идеальный шар. Из-за вращения вокруг своей оси она немного сплюснута у полюсов. Поэтому длина окружностей, которые можно провести на ней, в отличие от шара, разная. Самая большая из них — экватор.



**Рис. 17.** Земля в представлениях древних людей

Вавилоняне и древние индийцы заметили, что на открытой местности видимая часть земной поверхности (горизонт) имеет форму круга. Его величина увеличивается с подъемом наблюдателя вверх. Поэтому они считали Землю выпуклой.



**Рис. 18.** Вид Земли с поверхности Луны

По рисунку 19 определите, на сколько расстояние от центра планеты до Северного полюса меньше расстояния от центра до экватора.



**Рис. 19.** Размеры Земли

**Экватор** — это воображаемая окружность на поверхности Земли, проведенная на равном расстоянии от Северного и Южного полюсов.

Длина экватора — 40 076 км. Так как Земля сжата у полюсов, расстояние от ее центра до полюсов меньше, чем от центра до экватора (рис. 19). Площадь земной поверхности — 510 млн км<sup>2</sup>.

**Как форма и размеры Земли влияют на жизнь планеты.** Благодаря своим размерам Земля обладает достаточной силой притяжения для того, чтобы удерживать воздух и воду. Без них жизнь на планете была бы невозможна. Из-за того что Земля — шар, солнечные лучи падают на ее поверхность под разным углом. Вблизи экватора земная поверхность нагревается сильнее, а у полюсов — слабее. Поэтому на Земле наблюдается смена природных условий при движении от экватора к полюсам.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какое доказательство шарообразности Земли наиболее убедительно?
2. Почему Земля — не идеальный шар?
3. Какова роль формы и размеров Земли в жизни планеты?





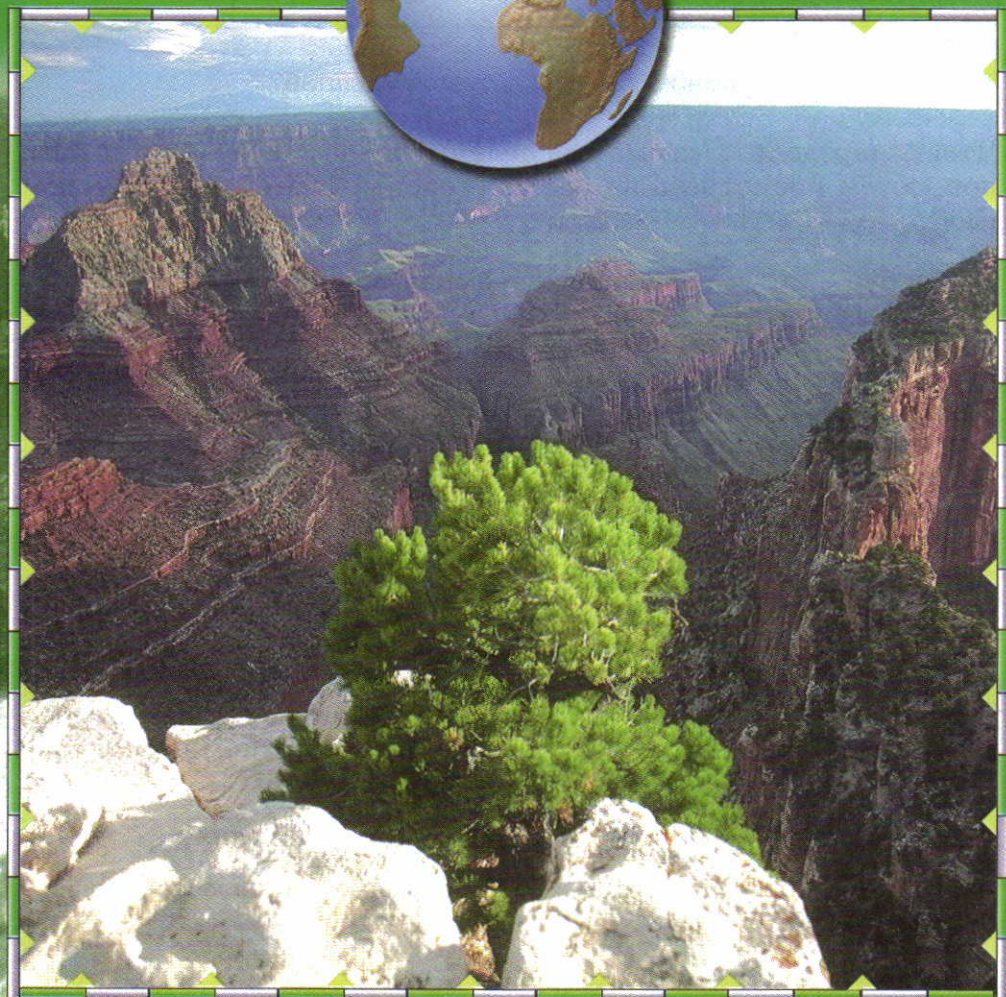
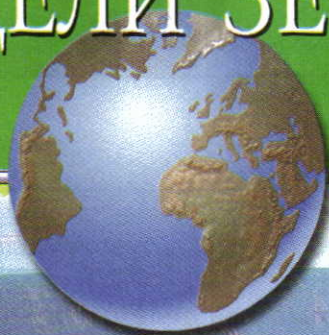
## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

---

1. Как можно ориентироваться по звездам?
2. Что такое Солнечная система? Какие космические тела входят в ее состав?
3. Что такое орбита планеты? Какую форму имеют орбиты планет Солнечной системы?
4. Какой по счету планетой от Солнца является Земля? Между какими планетами она расположена?
5. На какие группы делят планеты Солнечной системы? Чем отличаются планеты, входящие в эти группы?
6. Как Солнце влияет на Землю?
7. Назовите планеты Солнечной системы. Какие из них получают от Солнца больше света и тепла, чем Земля, а какие — меньше?
8. Что называют сутками? Какова продолжительность одних земных суток? При каких условиях сутки могут стать длиннее или короче?
9. Каковы географические следствия вращения Земли вокруг своей оси?
10. Что называют годом? Какова продолжительность одного земного года? Почему каждый четвертый год на Земле длиннее трех предыдущих на одни сутки? Как называются такие удлиненные годы?
11. Что такое географический полюс? экватор? Какова длина экватора Земли?
12. Почему расстояние от центра Земли до географических полюсов меньше, чем от центра Земли до экватора?

ВТОРОЙ РАЗДЕЛ

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЗЕМЛИ





# Географические модели Земли



## § 7. Глобус

### Вспомните

Что вы знаете о масштабе? Где используется масштаб?

Чтобы определить самые главные особенности Земли в целом, попробуем посмотреть на нее со стороны. В этом нам поможет глобус.

**Глобус — это уменьшенная объемная модель Земли.**

Модель — это упрощенное изображение реальных объектов, процессов и явлений, которое создают для изучения их свойств. Какие же свойства Земли нам поможет изучить глобус?

**Чем глобус похож на Землю?** Глобус, так же как и Земля, имеет форму шара. Следовательно, он дает нам правильное представление о форме нашей планеты (рис. 20).

И глобус, и Земля вращаются вокруг собственной оси. При этом ось глобуса имеет такой же наклон, как и земная. Таким образом, глобус позволяет нам наблюдать этот вид движения Земли.

Глобус дает правильное представление о форме, размерах, взаимном расположе-

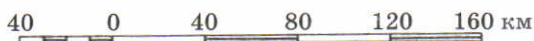


**Рис. 20.** Глобус

Самый большой вращающийся глобус находится в одном из университетов США, его диаметр 9 м, а вес 22 т.

Масштаб 1: 4 000 000

..... численный масштаб



..... линейный масштаб

в 1 сантиметре 40 километров

..... именованный масштаб

**Рис. 21.** Виды масштаба

нии крупнейших географических объектов: материков и островов, океанов, морей и рек.

**Чем глобус отличается от Земли?** Глобус намного меньше Земли. Насколько он меньше? Ответить на этот вопрос однозначно нельзя, поскольку глобусы по своим размерам различны. От чего зависит размер глобуса? От того, во сколько раз при его создании мы уменьшаем земную поверхность. Это уменьшение мы выражаем с помощью масштаба.

**Масштаб — это величина, которая показывает, во сколько раз расстояния на глобусе (или на плоскости) уменьшены по сравнению с реальными.**

Например, масштаб 1 : 100 000 означает, что 1 см соответствует 100 000 см на земной поверхности, т. е. она уменьшена в 100 000 раз.

Применение масштаба позволяет правильно показывать взаимное расположение географических объектов и проводить измерение расстояний между ними. Масштаб можно изобразить разными способами (рис. 21).

На земной поверхности расстояния чаще всего измеряются не в сантиметрах, а в метрах или километрах. Поэтому нужно уметь переводить масштаб в километровое измерение.

Скольким километрам на земной поверхности соответствует 1 см на глобусе при масштабе 1 : 20 000 000? 1 : 80 000 000?

Глобус во много раз меньше Земли, поэтому на нем нельзя изобразить все то, что существует на земной поверхности. На глобусе изображаются только важнейшие географические объекты: материки, океаны, моря, крупнейшие горы, реки и т. п.

Поскольку глобус — модель Земли, на нем находятся не реальные географические объекты, а их изображение с помощью условных знаков.

В отличие от Земли, на глобус нанесена градусная сеть.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Зачем люди изобрели глобус?
2. Какие виды масштаба вы знаете?
3. Какие объекты и каким образом изображены на глобусе?

## § 8. Градусная сеть. Географические координаты

### Вспомните

Какие стороны горизонта вы знаете? В каких единицах измеряют углы и дуги? Что такое экватор? Что такое географические полюса?

**Параллели и меридианы.** По мере освоения человечеством новых территорий у людей возникла необходимость четко определять и указывать место различных географических объектов на поверхности Земли. Древнегреческий ученый Эратосфен, живший в 276—194 гг. до н. э., впервые предложил наносить на изображения земной поверхности условные линии — параллели и меридианы (рис. 22).

▶ **Параллели — это окружности, проведенные параллельно экватору.**  
**Меридианы — это полуокружности, проведенные через полюса.**

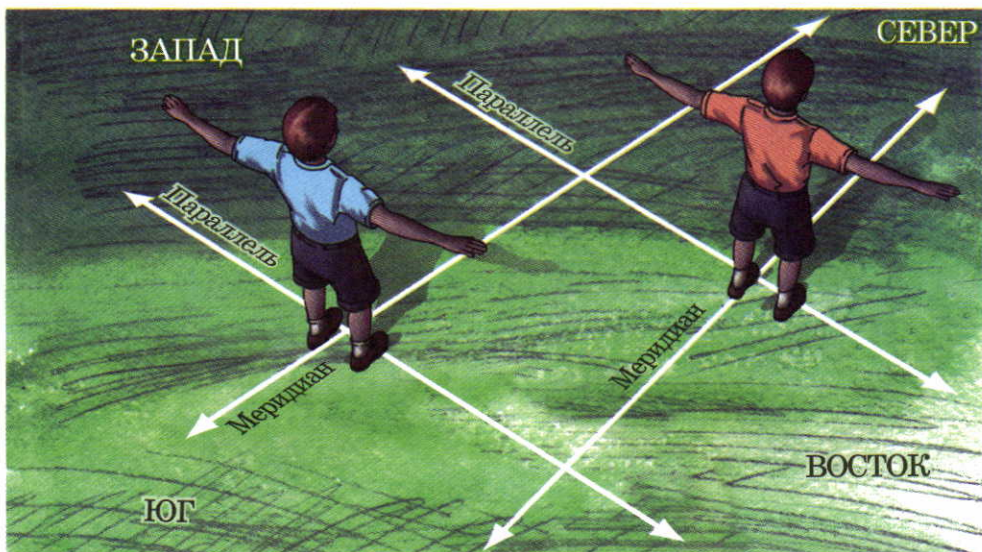
Параллели показывают направление с запада на восток, а меридианы — с севера на юг.

Глядя на глобус, легко убедиться, что экватор — самая большая параллель. Она делит земной шар на два полушария — Северное и Южное. При движении к северу и югу от экватора длина параллелей уменьшается.



Длина всех меридианов, в отличие от параллелей, одинакова, поэтому главным, начальным меридианом договорились считать меридиан, проходящий через пригород Лондона — Гринвич. Здесь расположена одна из старейших в мире астрономических обсерваторий. Поэтому данный меридиан часто называют Гринвичским. Он делит

Рис. 22. Сеть параллелей и меридианов на глобусе



**Рис. 23.** Параллели и меридианы на местности

Землю на Западное и Восточное полушария. Отсчет меридианов ведется от нулевого (Гринвичского) меридиана к западу и к востоку.

**Градусная сеть.** Параллели и меридианы — линии, поэтому их можно провести сколько угодно. Но через каждую точку поверхности могут проходить только одна параллель и один меридиан. Параллели и меридианы перпендикулярны друг другу и поэтому образуют сеть (рис. 23).

Так как параллели и меридианы — окружности, их длину измеряют не только в километрах, но и в градусах, поэтому сеть параллелей и меридианов называется градусной сетью.

**Градусная сеть — это система условных пересекающихся линий — параллелей и меридианов, которые нанесены на глобус или географическую карту.**

Отсчет градусов по параллелям начинают от экватора. Его обозначение —  $0^\circ$ . Отсчет градусов по меридианам ведут от Гринвичского меридиана, тоже имеющего обозначение  $0^\circ$  (рис. 24). Градусную сеть наносят через равное число градусов, например через 10 или 20.

Через какое число градусов нанесена градусная сеть на вашем глобусе?



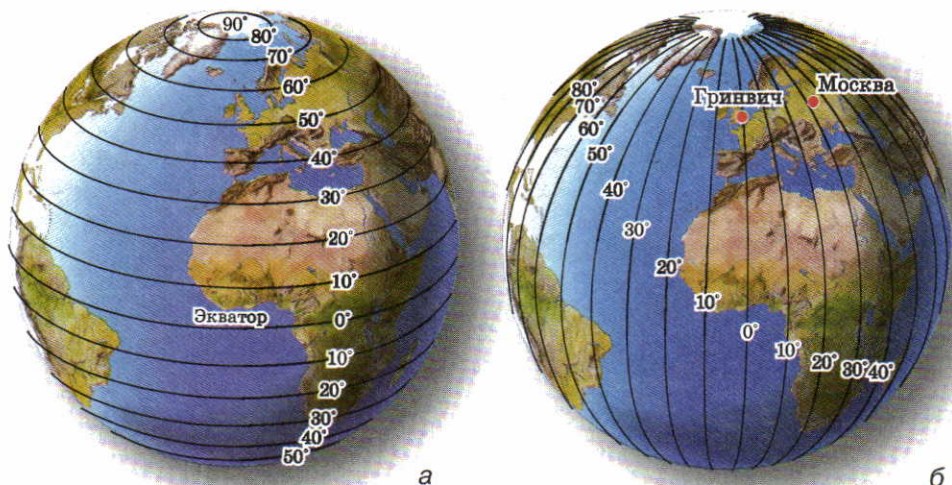


Рис. 24. а — параллели; б — меридианы

**Географические координаты.** С помощью градусной сети определяют положение любой точки на поверхности Земли, т. е. ее географические координаты.

▶ **Географические координаты — это географическая широта и географическая долгота любой точки на земной поверхности.**

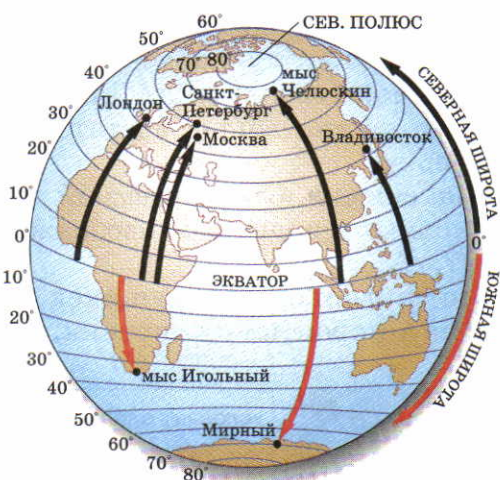
**Широта** — это расстояние к северу или югу от экватора, выраженное в градусах. **Долгота** — это расстояние к западу или к востоку от нулевого меридиана, выраженное в градусах.

Географическая широта бывает северная и южная (сокращенное обозначение «с. ш.» и «ю. ш.»). Она изменяется от  $0^\circ$  на экваторе до  $90^\circ$  на полюсах (рис. 25).

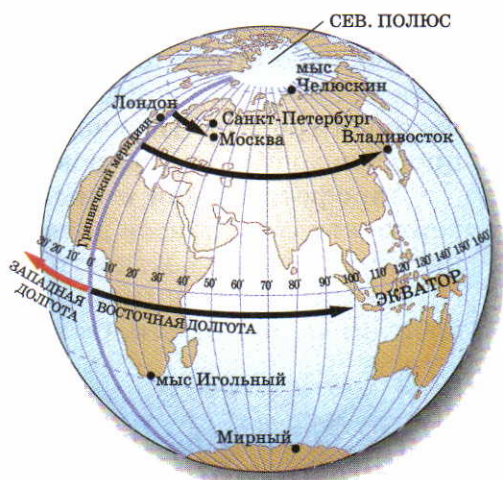
Географическая долгота бывает восточная и западная (обозначается «в. д.» и «з. д.»). Восточную долготу имеют все объекты, находящиеся к востоку от нулевого меридиана до меридиана  $180^\circ$ , а западную — к западу от нулевого меридиана до меридиана  $180^\circ$  (рис. 26). Следовательно, долгота изменяется от 0 до  $180^\circ$ .

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните, почему длина у меридианов одинаковая, а у параллелей разная.
2. Как с помощью параллелей и меридианов определяют стороны горизонта?



**Рис. 25.** Географическая широта



**Рис. 26.** Географическая долгота

3. Определите по карте, какие материки пересекаются нулевым (Гринвичским) меридианом и какие — экватором.
4. В каких полушариях находятся Евразия, Северная Америка, Южная Америка, Африка, Австралия?
5. По рисункам 25 и 26 определите географические координаты Москвы, Санкт-Петербурга и Владивостока.
6. Из какой точки земной поверхности можно идти только на юг? только на север?
7. Определите по карте:
  - какие горы протянулись в Евразии вдоль параллели 30°; вдоль меридиана 60°;
  - какие объекты имеют географические координаты 78° с. ш. и 104° в. д.; 35° ю. ш. и 20° в. д.; 66° с. ш. и 170° з. д.; 52° с. ш. и 0° д.; 5° с. ш. и 10° в. д. и нанесите их на контурную карту;
  - географические координаты Лондона, Нью-Йорка, Рио-де-Жанейро.

## § 9. Изображение земной поверхности на плоскости.

### Аэрофотоснимки и космические снимки

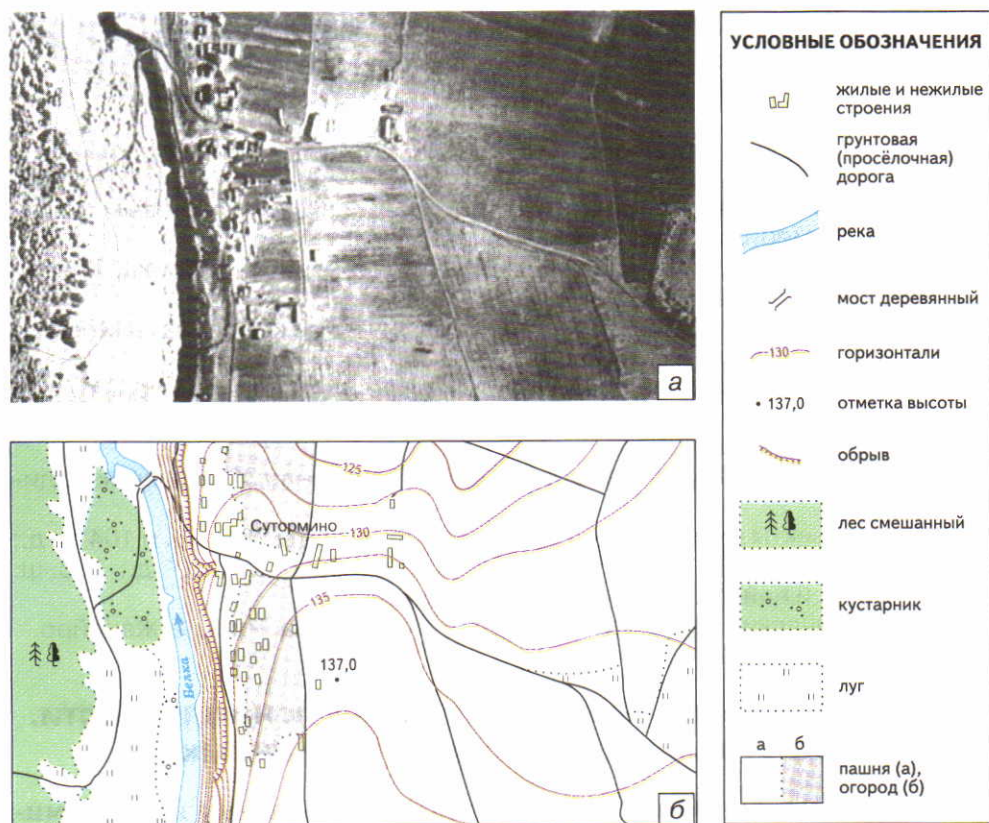
Зачем нужны плоские изображения Земли. Вы уже познакомились с одной из моделей Земли — глобусом. Однако использовать его для решения большинства практических задач неудобно. Главное достоинство глобуса — объемность — является одновременно и его главным недостатком. Для получения очень подробного изображения земной поверхности глобусы должны быть ог-



ромных размеров. Поэтому чаще всего люди пользуются плоскими изображениями поверхности Земли. Как лучше всего получить точное плоское изображение земной поверхности? Для нас, жителей третьего тысячелетия, ответ на этот вопрос достаточно прост: надо сфотографировать ее сверху.

**Аэрофотоснимки и космические снимки.** Съемка земной поверхности с самолетов позволяет получать подробное изображение всех деталей местности (рис. 27, а).

Космические снимки делают со спутников, движущихся по орбитам вокруг Земли. От высоты, на которой летает спутник, за-



**Рис. 27.** а — аэрофотоснимок; б — план

Во время съемки самолет летает по прямолинейным маршрутам, параллельным друг другу. Специальные фотографические камеры непрерывно делают снимки. Местность таким образом снимается по частям. Можно склеить снимки соседних участков и получить изображение большой территории.

**Рис. 28.** Площадь поверхности Земли, снимаемая с разной высоты

На космических снимках хорошо видны скопления облаков и гигантские воздушные вихри, зоны наводнений и лесные пожары. Геологи по космическим снимкам выявляют зоны разломов на поверхности Земли, с которыми связаны месторождения полезных ископаемых, вероятные землетрясения.

висит охват снимаемой территории и масштаб снимков. Чем выше от Земли летают спутники, тем меньше масштаб снимков и детальность их изображения (рис. 28).

Географические объекты на космических и аэрофотоснимках представлены в непривычном для нас виде. Распознавание изображения на снимках называют дешифрированием. В дешифрировании все большую роль играет компьютерная техника. С помощью космических снимков составляют географические планы и карты.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему необходимо изображать Землю на плоскости?
2. Назовите достоинства аэрофотоснимков.
3. Какую информацию можно получить из космических снимков?

## § 10. Географические планы и карты

### Вспомните

Приходилось ли вам пользоваться планом или картой? Понятно ли вам было, что на них изображено? Чем план отличается от рисунка и фотографии? Что такое масштаб?

**Что такое план и карта.** Аэрофотоснимки и космические снимки люди научились делать совсем недавно. Но уже несколько веков



известны другие виды изображения земной поверхности на плоскости — географические планы и географические карты.

**Географический план и географическая карта — это плоские уменьшенные изображения участков земной поверхности с помощью условных знаков.**

Не зная условных знаков, нельзя прочесть план или карту. Поэтому работу с ними надо начинать с изучения условных знаков (см. атлас для 6 класса). Их перечень с указанием значения каждого называется легендой плана или карты. Условные знаки на планах часто изображают похожими на сами объекты. Голубой линией показывают реку, прямоугольниками обозначают дома, лес закрашивают зеленым цветом.

На картах крупного масштаба условные знаки такие же, что и на планах. А вот на картах мелкого масштаба они другие. Хотя и план, и карта изображают земную поверхность, между ними существуют значительные различия (табл. 1).

Таблица 1

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПЛАНом И КАРТОЙ

Различия	План	Карта
Масштаб	Масштаб очень крупный (от 1 : 5000 и крупнее)	Масштаб более мелкий, чем на планах
Размер изображаемой территории	Изображается небольшая территория	Изображаются как небольшие участки земной поверхности, так и земной шар в целом
Изображение отдельных объектов и деталей местности	Подробно наносятся все географические объекты и детали местности	Отбираются наиболее существенные для данной карты объекты
Наличие градусной сети	Градусная сеть отсутствует	Есть меридианы и параллели
Определение сторон горизонта	Направление на север обозначают стрелкой. Если она отсутствует, то направления определяются по краям плана: верхний край — север, нижний — юг, правый — восток, левый — запад	Стороны горизонта определяют по параллелям и меридианам

Сравните условные знаки планов и физической карты мира.

**Разнообразие карт.** Географические карты различаются *по масштабу* (рис. 29). Чем больше изображаемая территория, тем мельче масштаб карты.

По атласу определите, на какой карте — более крупного или мелкого масштаба — площадь изображенной территории больше.

Разнообразны карты и *по содержанию* (рис. 30). Карты с изображением природных объектов — материков, океанов, рек — называют *физическими* (в переводе с греч. — «природными»). Однако существует и много других карт, на которых показаны только некоторые природные и антропогенные объекты и явления. Это, например, карты почв, природных зон, плотности населения, человеческих рас, политические и многие другие. Такие карты называют тематическими.

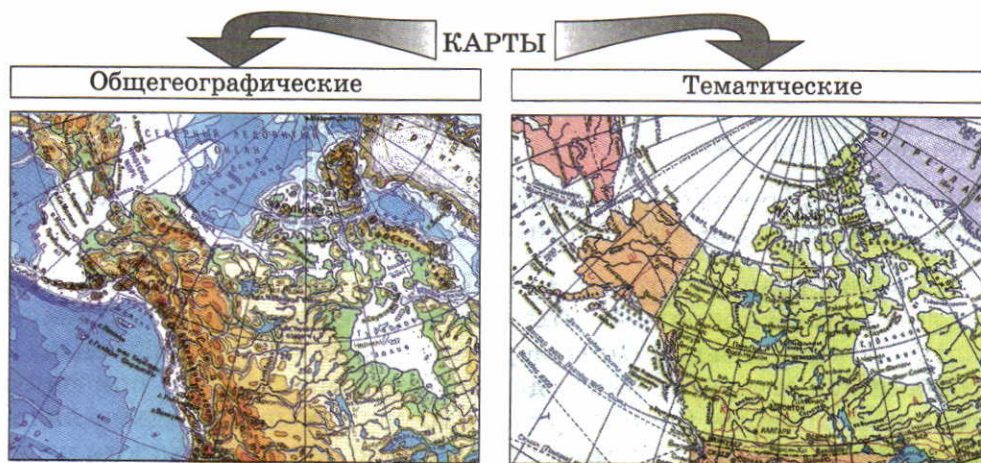
Карты разного содержания, собранные вместе в виде альбома, называются *географическим атласом*. Особый вид карт — *контурные карты*. На них изображены лишь очертания объектов.

**Использование планов и карт.** Географические планы и карты — это важнейший источник получения знаний, а также передачи информации. Трудно найти область человеческой деятельности, в которой бы они не применялись. С их помощью строители проек-



**Рис. 29.** Различие карт по масштабу



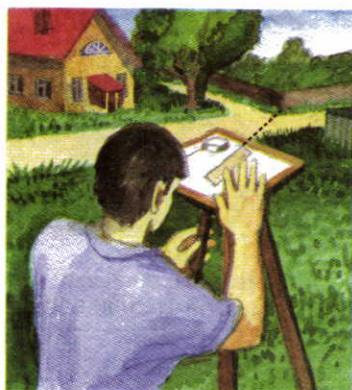


**Рис. 30.** Различие карт по содержанию

тируют города и дороги, геологи ищут полезные ископаемые, летчики и моряки прокладывают маршруты самолетов и кораблей.

В современных условиях огромную роль в создании карт играет компьютерная техника. Компьютеры значительно сокращают время на подготовку карт и позволяют делать их более точными. Это особенно важно для составления карт прогноза погоды, выбросов вредных веществ в воздух и воду, распространения лесных пожаров и многих других.

**Можно ли самому составить план местности?** Простой план местности может нарисовать каждый человек, оценивая расстояния приблизительно, т. е. на глаз. Поэтому такую съемку местности называют *глазомерной*.



Для глазомерной съемки нужны: планшет (лист картона с прикрепленными к нему бумагой и компасом), трехгранная (визирная) линейка, карандаш, ластик, булавка с головкой.

Расстояния проще всего измерять шагами. Длину шага можно вычислить, если пройти, считая шаги, известное расстояние. Например, если

**Рис. 31.** Установка планшета и подготовка его к съемке

**Рис. 32.** Полярная глазомерная съемка

расстояние 100 м пройдено за 140 шагов, значит, длина одного шага приблизительно равна 0,7 м.

Одна из разновидностей глазомерной съемки — **полярная съемка**, которая производится из одной точки (полюса). Эту точку выбирают с таким расчетом, чтобы с нее хорошо был виден весь снимаемый участок. В данной точке устанавливают подставку с планшетом. На будущем плане отмечают точку. Далее планшет ориентируют по сторонам горизонта, т. е. с помощью компаса определяют направление север—юг и стрелкой обозначают его на плане. Масштаб будущего плана выбирают с таким расчетом, чтобы план уместился на листе бумаги. Масштаб подписывают в нижней части плана.

Когда планшет сориентирован, на него кладут визирную линейку. Одним боковым ребром она должна проходить через полюс. Поворачивая линейку вокруг этой точки, ее верхнее ребро направляют на окружающие объекты (рис. 32). При этом направление на каждый объект прочерчивают линией. После получения направлений на все объекты съемки расстояние до них определяют шагами. Эти расстояния откладывают на плане по линиям направлений. Объекты изображают условными знаками.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем отличаются географические карты от планов?
2. Какие карты называются физическими?
3. Какое значение имеют карты для человеческой деятельности?
4. Что такое легенда карты? Почему карты имеют иные условные знаки, чем планы?
5. Почему на картах показывают не все географические объекты, а производят их отбор?
6. Покажите материки и океаны на карте полушарий и глобусе. Подумайте, где их очертания ближе к истинным. Почему?





## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. С помощью каких географических моделей (объемных или плоских) изображают Землю и ее отдельные участки?
2. Переведите численные масштабы в именованные:  $1 : 5000$ ,  $1 : 25\,000$ ,  $1 : 1\,000\,000$ . Переведите именованные масштабы в численные: в  $1\text{ см } 10\text{ км}$ , в  $1\text{ см } 250\text{ км}$ , в  $1\text{ см } 100\text{ м}$ .
3. Изобразите в тетради отрезок длиной  $50\text{ м}$  в масштабе  $1 : 1000$ ,  $1 : 2000$ ,  $1 : 5000$ .
4. Какова протяженность ручья, если на плане с масштабом  $1 : 5000$  его длина составляет  $10\text{ см}$ ?
5. Для чего нужны географические планы и карты?
6. Сколько параллелей и меридианов можно провести на земной поверхности?
7. Определите по карте, какая точка расположена севернее — мыс Игольный (в Африке) или мыс Южный (в Австралии).
8. Что такое географические координаты? Для чего нужно уметь их определять?
9. Определите по карте крайние точки материков по их географическим координатам:
  - $1^\circ\text{ с. ш. и } 104^\circ\text{ в. д.};$
  - $14^\circ\text{ с. ш. и } 18^\circ\text{ з. д.};$
  - $35^\circ\text{ ю. ш. и } 20^\circ\text{ в. д.};$
  - $7^\circ\text{ ю. ш. и } 35^\circ\text{ з. д.}$
10. Составьте под руководством учителя план школьного двора с помощью полярной глазомерной съемки.



ТРЕТИЙ РАЗДЕЛ

# ЗЕМНАЯ КОРА





# Земная кора



## § 11. Внутреннее строение Земли. Состав земной коры

### Вспомните

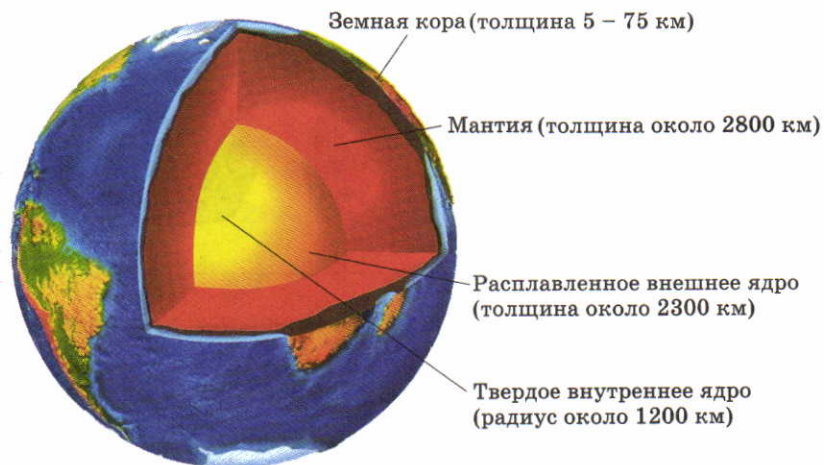
Что вы знаете о внутреннем строении Земли? Какие горные породы вам известны? По каким свойствам они различаются?

Недра Земли — загадочный и гораздо менее доступный мир, чем окружающий нашу планету космос. Еще не изобретен такой аппарат, в котором можно было бы проникнуть в глубины планеты. Самая глубокая в мире шахта имеет глубину 4 км, самая глубокая буровая скважина на Кольском полуострове — 12 км. Это всего лишь  $\frac{1}{500}$  часть радиуса Земли!

Однако люди научились «заглядывать» в земные глубины. Главный метод их изучения — сейсмический (от греч. «сейсмос» — землетрясение). От землетрясений или искусственных взрывов в недрах Земли распространяются колебания. В разных по составу и плотности веществах они распространяются с разной скоростью. С помощью приборов специалисты измеряют эти скорости и расшифровывают информацию.

Установлено, что недра нашей планеты разделены на несколько оболочек: ядро, мантию и земную кору (рис. 33).

**Ядро** — центральная часть земного шара. В нем очень высокое давление и температура 3000—4000 °С. Ядро состоит из самого плотного и тяжелого вещества, предположительно железа. На ядро приходится около 30% массы Земли, но только 15% ее объема. Внутренняя твердая часть ядра как бы плавает во внешнем, жидком слое. Благодаря такому движению вокруг Земли возникает магнитное поле. Оно защищает жизнь на нашей планете от



**Рис. 33.** Внутреннее строение Земли

По мнению ученых, расслоение вещества Земли на ядро, мантию и земную кору происходило с момента образования планеты 4,6 млрд лет назад и продолжается до настоящего времени. Более тяжелые вещества опускаются к центру Земли и еще более уплотняются, легкие — поднимаются вверх и образуют земную кору. При перераспределении вещества Земли выделяется тепло — главный источник внутренней энергии Земли. Когда расслоение земных недр полностью закончится, Земля станет холодной и мертвой планетой. По расчетам, это может произойти через 1,5 млрд лет.

вредных космических лучей. На магнитное поле реагирует стрелка компаса.

**Мантия** (от греч. «мантия» — покрывало, плащ) — самая большая из внутренних оболочек Земли. На мантию приходится основной объем (более 80%) и масса (почти 70%) нашей планеты. Вещество мантии твердое, но менее плотное, чем в ядре. Давление и температура в мантии увеличиваются с глубиной. В верхней части мантии есть слой, где вещество частично расплавлено и пластично. По этому пластичному слою перемещаются твердые слои, лежащие выше.

**Земная кора** — самая тонкая, наружная оболочка Земли. На долю земной коры приходится меньше 1% массы земного шара. Именно на поверхности земной коры живут люди, из нее они добывают полезные ископаемые. В разных местах земную кору пронизывают многочисленные шахты и буровые скважины. Миллионы образцов, отобранные из них и с поверхности Земли, позволили определить состав и строение земной коры.





**Рис. 34.** Самые распространенные на Земле минералы: *а* — полевой шпат; *б* — кварц; *в* — слюда

Полевые шпаты составляют половину массы земной коры. Даже название «полевые» они получили из-за повсеместного распространения. Их можно встретить везде: в горах, в поле...

Кварц — один из самых распространенных минералов. Бесцветный кварц называется горным хрусталем. Известны разновидности кварца других цветов: фиолетового, желтого, коричневого, черного.

**Из чего состоит земная кора.** Земная кора состоит из **горных пород**, а горные породы — из **минералов**. (Вспомните, с какими минералами вы знакомы. Где вам удалось их увидеть?)

▶ **Минералы — природные вещества с разным составом, свойствами и внешними признаками.**

Минералы различают по таким признакам, как цвет, твердость, блеск, прозрачность, плотность. Минералы образовывались и продолжают образовываться как в глубоких слоях земной коры, так и на ее поверхности.

Людям известно около 3000 минералов. Большинство из них встречается редко. К редким минералам относятся алмаз, платина, серебро, графит. Широко распространенных минералов, из которых в основном состоят горные породы, всего несколько десятков. Больше всего на Земле полевых шпатов, кварца, слюд (рис. 34). Минералы образуют горные породы.

▶ **Горные породы — это природные тела, состоящие из одного или нескольких минералов.**

Кристаллы минералов в горной породе могут быть разного размера. Во многих породах их можно рассмотреть только под микроскопом. Кристаллы минералов соединяются между собой с разной прочностью. Поэтому одни породы твердые и монолитные, другие — пористые и легкие, третьи — рыхлые и сыпучие. Состав ми-

нералов в горной породе и прочность их соединения зависят от условий, в которых данная порода образовывалась. По условиям образования все горные породы делятся на три большие группы: **магматические, осадочные и метаморфические.**

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что больше по массе — ядро, мантия или земная кора?
2. В каком состоянии вещество находится в мантии? в ядре?
3. Что такое горная порода? Чем она отличается от минерала?
4. Приведите примеры горных пород и минералов, распространенных в вашей местности.

## § 12. Разнообразие горных пород

### Вспомните

Чем отличаются друг от друга горные породы? Почему они такие разные?

**Магматические горные породы.** Магматические горные породы образуются при застывании магмы.

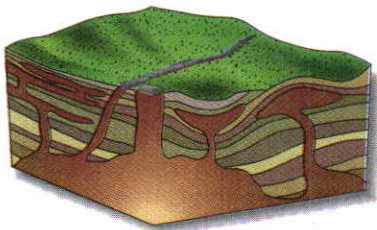
▶ **Магма (от греч. «магма» — густая мазь) — это расплавленное вещество мантии, насыщенное газами и парами воды.**

Магма образуется на глубине от 10 до 200 км от поверхности Земли. Она имеет очень высокую температуру — более 1500 °С. Образовавшаяся магма поднимается в вышележащие слои горных пород. Она может остановиться на глубине нескольких километров (рис. 35). Из медленно остывающей на глубине магмы постепенно образуются глубинные магматические породы. Самая распространенная из них — гранит (рис. 36, а).

Часть магмы не застывает на глубине, а поднимается к поверхности Земли. В этом случае из нее резко выделяются растворенные газы и пары воды. Так магма превращается в лаву.

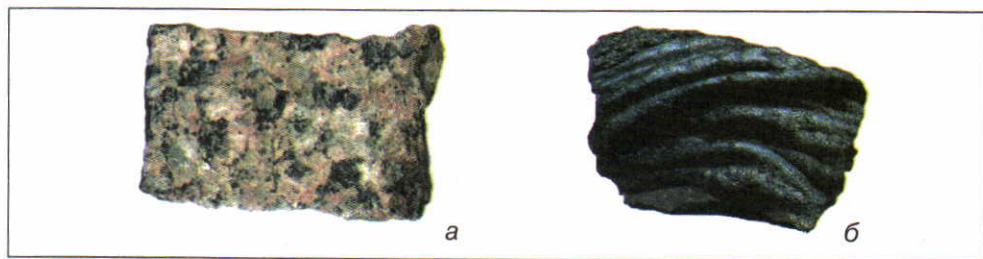
▶ **Лавы — это магма, потерявшая газы.**

Излившись на поверхность суши или дно океанов, лава очень быстро застывает. Из нее образуются **излив-**



**Рис. 35.** Остановившаяся и застывающая на глубине магма





**Рис. 36.** Магматические горные породы: а — гранит; б — базальт

Гранит состоит из крупных кристаллов минералов. Больше всего в нем полевых шпатов и кварца. Гранит может иметь разный цвет: серый, белый, желтоватый, розовый, зеленоватый в зависимости от цвета полевых шпатов. Базальты имеют темно-серый или черный цвет и высокую плотность. Они тяжелее гранита, так как в них больше железа.

**ишиеся (вулканические) магматические** горные породы, например базальты (рис. 36, б).

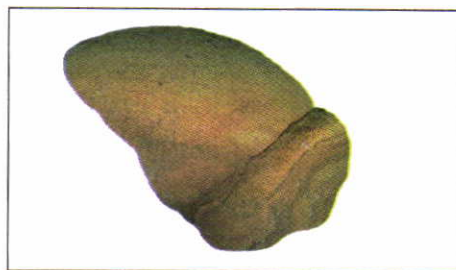
**Осадочные горные породы.** Осадочные горные породы образуются путем осаждения и накопления минералов на поверхности земной коры. Благодаря этому они часто имеют слоистое строение. Многие осадочные породы возникают при участии живых организмов. Поэтому в осадочных породах часто встречаются остатки и отпечатки растений и животных (рис. 37). Происхождение осадочных пород может быть различным.

В результате разрушения и выветривания горных пород образуются **обломочные и глинистые** породы. Обломочные состо-



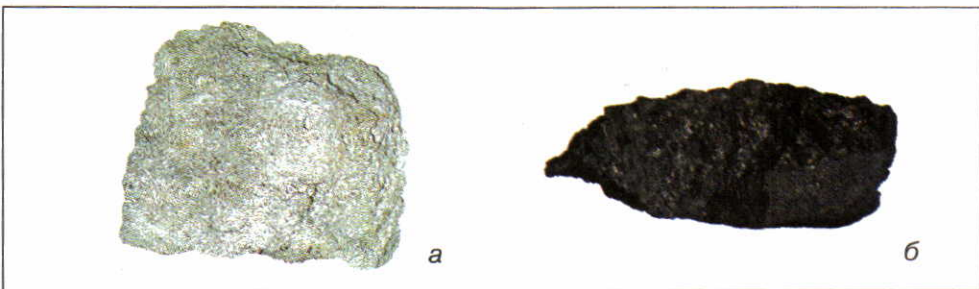
**Рис. 37.** Отпечаток животного в горной породе

По отпечаткам узнают об особенностях строения древних вымерших организмов.



**Рис. 38.** Песчаник

Чем песок и песчаник отличаются друг от друга?

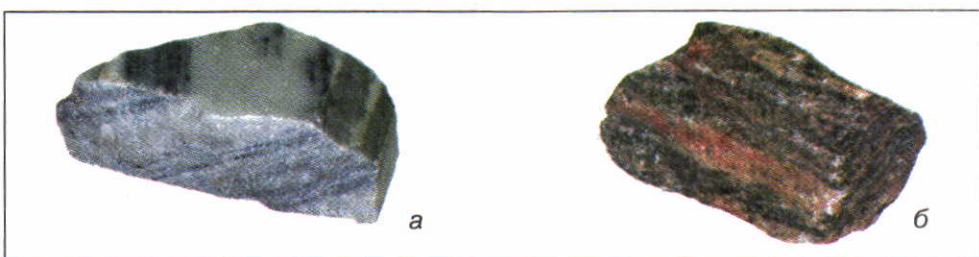


**Рис. 39.** Породы органического происхождения: а — известняк; б — уголь

ят из обломков пород и минералов. Крупные, метровые обломки образуют глыбы и валуны, сантиметровые — щебень, гальку, гравий, миллиметровые частицы — песок. Обломки разного размера могут соединяться, «склеиваться» между собой. Породы в этом случае становятся монолитными и твердыми. Так из песка образуется песчаник (рис. 38).

Глинистые породы содержат очень мелкие частицы, которые в сухом состоянии образуют пыль. Однако, если глинистые породы намочить водой, частицы крепко сцепляются друг с другом и превращаются во влажную пластичную массу. Из некоторых глин можно лепить разнообразные изделия, которые обжигают, чтобы придать им твердость.

Породы **химического происхождения** образуются при выпадении частиц веществ из водных растворов. Среди химических пород наиболее распространены разнообразные соли и гипс.



**Рис. 40.** Метаморфические горные породы: а — мрамор; б — гнейс

Гнейс по составу минералов похож на гранит, но для него характерно чередование разноцветных прослоек из разных минералов (полевых шпатов, кварца, слюд). Некоторые гнейсы имеют возраст 4 млрд лет. Более древних пород на нашей планете не обнаружено.





**Рис. 41.** Схема преобразования горных пород

Проанализируйте схему и расскажите, как из одних пород получают породы другого происхождения.

Породы **органического происхождения** образуются из остатков живых организмов, накопившихся на дне морей, озер, болот. Так, из скелетов и панцирей животных образуются известняк и мел, из растительных остатков — торф, уголь (рис. 39). Из остатков живых организмов образуются также нефть и природный газ.

**Метаморфические горные породы.** Греческое слово «метаморфоза» означает «превращение». Метаморфические горные породы образуются в глубинах земной коры. Там под влиянием сильного нагревания и сжатия одни горные породы превращаются в другие. Гранит преобразовывается в гнейс, известняк — в мрамор. Самая распространенная метаморфическая порода — гнейс (рис. 40).

Горные породы разного происхождения тесно связаны между собой. Они постоянно превращаются друг в друга (рис. 41).

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как различаются горные породы по происхождению?
2. Как образуются магматические горные породы? Какие из них называются глубинными, а какие — излившимися?
3. Назовите распространенные осадочные породы. Какие из них и как используются человеком?

## § 13. Земная кора и литосфера — каменные оболочки Земли

### Вспомните

Какие внутренние оболочки Земли выделяются? Какая из оболочек самая тонкая? Какая оболочка самая большая? Как образуются гранит и базальт? Каков их внешний вид?

**Земная кора и ее устройство.** Земная кора — самая верхняя каменная оболочка Земли. Она состоит из магматических, метаморфических и осадочных горных пород. На материках и под океанами она устроена по-разному. Поэтому различают *континентальную земную кору* и *океаническую земную кору* (рис. 42). Они отличаются друг от друга по толщине и по строению.

Континентальная кора более мощная — 35—40 км, под высокими горами — до 75 км. Она состоит из трех слоев. Верхний

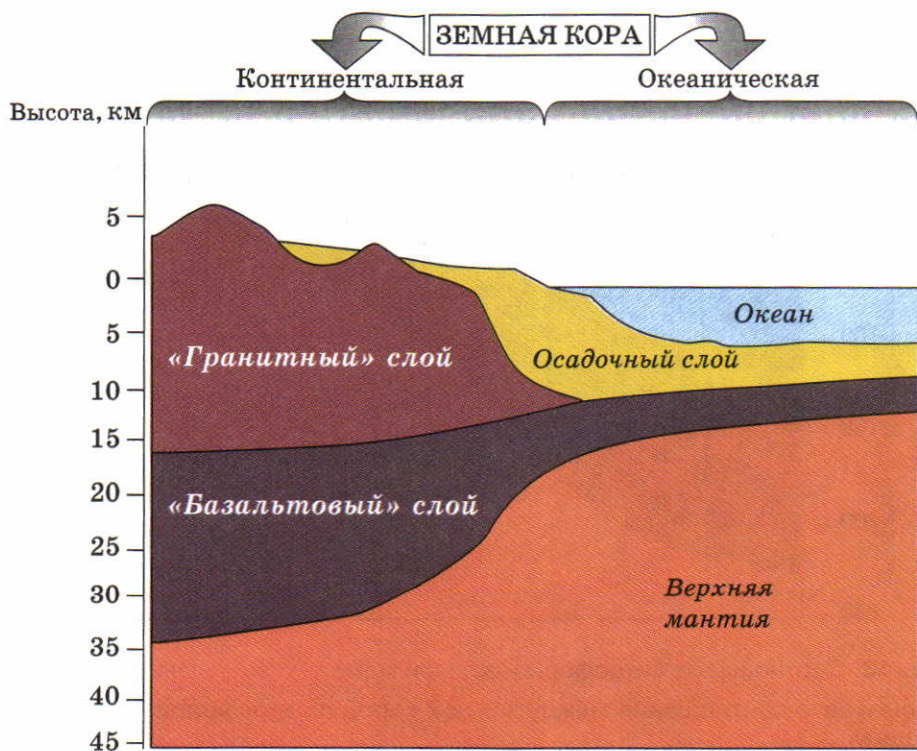


Рис. 42. Строение континентальной и океанической земной коры

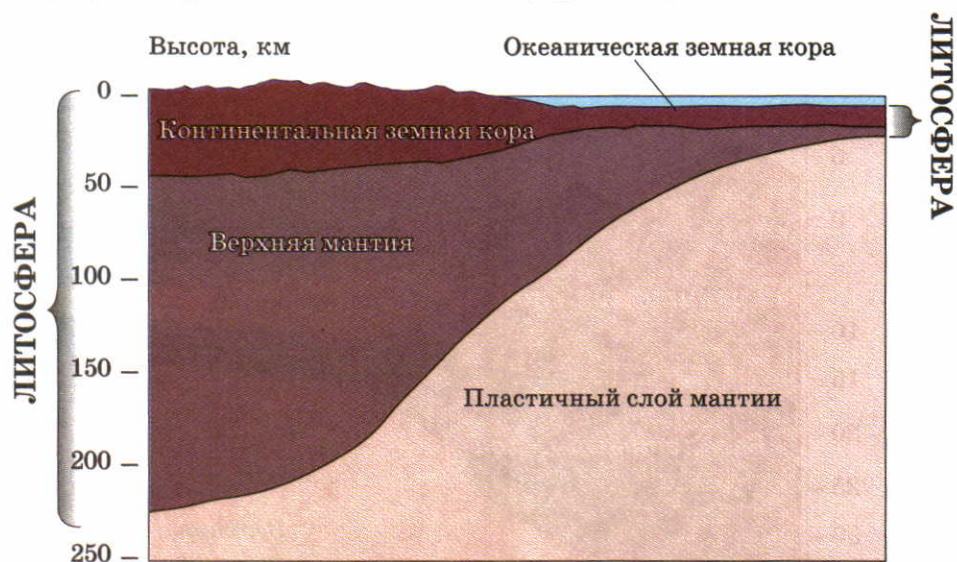


слой — осадочный. Он сложен осадочными породами. Второй и третий слои состоят из разнообразных магматических и метаморфических пород. Второй, средний слой, условно называют «гранитным», а третий, нижний — «базальтовым».

Океаническая кора намного тоньше — от 0,5 до 12 км — и состоит из двух слоев. Верхний, осадочный слой, сложен осадками, покрывающими дно современных морей и океанов. Нижний слой состоит из застывших базальтовых лав и называется базальтовым.

Континентальная и океаническая кора на поверхности Земли образуют гигантские ступени разной высоты. Более высокие ступени — это материки, поднимающиеся выше уровня моря, более низкие — дно Мирового океана.

**Литосфера.** Как вы уже знаете, под земной корой располагается мантия. Слагающие ее породы отличаются от горных пород земной коры: они более плотные, тяжелые. Земная кора прочно скреплена с верхней мантией, образуя с ней единое целое — литосферу (от греч. «литос» — камень) (рис. 43).



**Рис. 43.** Соотношение литосферы и земной коры

Рассмотрите соотношение между земной корой и литосферой. Сравните их толщину.

Вспомните, почему в мантии есть слой пластичного вещества. Определите по рисунку глубину, на которой он залегает.



**Рис. 44.** Основные литосферные плиты

Найдите на рисунке границы раздвижения и границы столкновения литосферных плит.

## Литосфера — твердая оболочка Земли, состоящая из земной коры и верхней части мантии.

Под литосферой находится разогретый пластичный слой мантии. Литосфера как бы плавает по нему. При этом она перемещается в разных направлениях: поднимается, опускается и скользит горизонтально. Вместе с литосферой перемещается и земная кора — внешняя часть литосферы.

Литосфера не монолитна. Она разбита разломами на отдельные блоки — **литосферные плиты** (рис. 44). Всего на Земле выделяют семь очень больших литосферных плит и несколько более мелких. Литосферные плиты по-разному взаимодействуют между собой. Перемещаясь по пластичному слою мантии, они в одних местах раздвигаются, в других — сталкиваются друг с другом.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие два вида земной коры вы знаете?
2. Чем литосфера отличается от земной коры?
3. На какой литосферной плите вы живете?



## § 14. Разнообразие рельефа Земли

### Вспомните

Какие неровности земной поверхности вам знакомы из уроков природоведения? Что такое холмы и овраги?

**Что такое рельеф.** Поверхность земной коры неровная. На одних ее участках возвышаются горы или располагаются равнины, на других — глубокие впадины океанов. Именно благодаря таким неровностям на Земле существует суша и жизнь на ней. Если бы поверхность планеты была плоской, она оказалась бы покрытой океаном глубиной 2450 м!

**Все неровности поверхности суши и дна морей и океанов называются рельефом.**

**Формы рельефа.** Любая неровность поверхности Земли представляет собой *форму рельефа*, которая имеет высоту, площадь и очертания. Выпуклые формы рельефа — это горы, возвышенности, холмы на суше и дне океанов, вогнутые — котловины морей и озер, овраги, балки.

**Крупнейшие формы рельефа** — это материки и впадины океанов, их существование связано со строением земной коры. К крупнейшим формам относятся также горы и равнины. **Крупные формы** — это хребты и впадины в горах, низменности и возвышенности на равнинах. **Средние и мелкие формы** представлены оврагами, холмами, кочками, буграми и другими неровностями.

Рельеф поверхности Земли очень сложен, поскольку более мелкие формы накладываются в разных сочетаниях на более крупные. Именно так возникает своеобразный и неповторимый облик поверхности каждого уголка нашей планеты.

**Причины разнообразия рельефа.** Рельеф очень разнообразен, потому что на поверхность Земли одновременно воздействуют внутренние (глубинные) и внешние силы. Источник энергии внутренних сил — тепло, образующееся в недрах планеты, а внешних — солнечная энергия.

**Внутренние силы** опускают и поднимают, растягивают и сжимают поверхность, сминают в складки горные породы. Благодаря этим силам возникают крупнейшие и многие крупные формы рельефа. Среди внутренних сил Земли наибольшую роль играют медленные движения земной коры, землетрясения и вулканизм. **Внешними силами** — водой, ветром, ледниками, человеком — создаются средние и мелкие неровности рельефа. Все

формы — и крупные, и мелкие — с течением времени меняют свои очертания. Поэтому любая физическая карта — лишь моментальный снимок вечно меняющегося рельефа.

Рельеф играет огромную роль в формировании природы различных районов Земли. Он влияет на температуру, количество влаги, растительность и животный мир. Воздействует он и на жизнь человека. Люди селятся в основном на равнинах, потому что на них проще вести хозяйство.

**Как изображают рельеф на планах и картах.** По планам и физическим картам можно подробно описывать рельеф местности. Для этого на них существуют *отметки высот и глубин*. Эти отметки показывают высоту или глубину точек земной поверхности по отношению к уровню Мирового океана. Он везде одинаков, так как все моря и океаны сообщаются между собой. Уровень океана (или моря) принимают за 0 м.

▶ **Высота точки над уровнем океана (моря) называется абсолютной высотой.**

Отметки высот и глубин обозначают точками, возле которых поставлено число. Оно показывает высоту или глубину в метрах.

Абсолютная высота Москвы — 120 м, а Санкт-Петербурга — 3 м. Это означает, что территория, на которой находится Москва, располагается выше уровня моря на 120 м, а Санкт-Петербург — на 3 м. Некоторые точки поверхности суши находятся ниже уровня моря. В этом случае перед отметкой высоты ставится знак «-». Например, -405, -28.

По физической карте в атласе определите абсолютную высоту горы Джомолунгма (Эверест) в Гималаях.

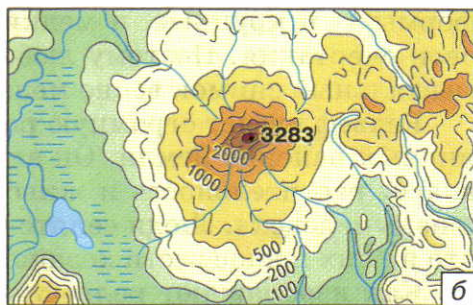
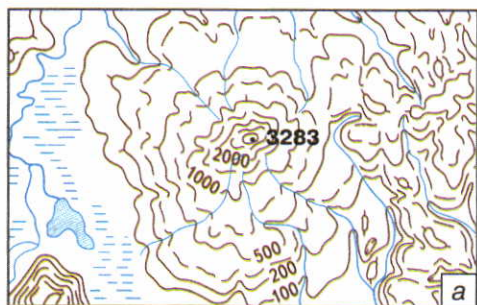
Еще один способ изображения рельефа местности — с помощью *горизонталей*.

▶ **Горизонталю — это линии на планах и картах, соединяющие точки с одинаковой абсолютной высотой.**

Горизонталю и их абсолютную высоту наносят коричневым цветом (рис. 45, а). У горизонталей есть короткие черточки — бергштрихи. Они всегда направлены вниз по склону. В местах, где горизонталю сближаются, склоны более крутые.

Определять высоту точек на земной поверхности можно не только по отношению к уровню моря, но и по отношению друг к другу.





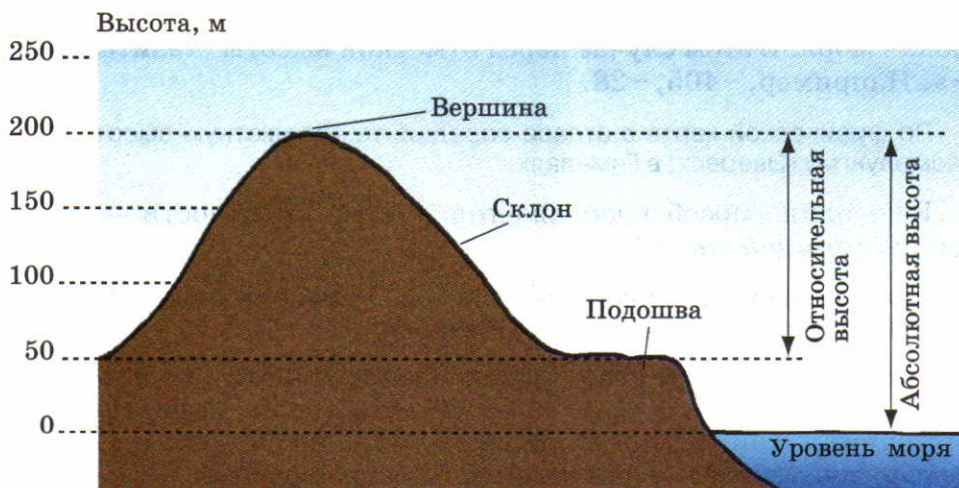
**Рис. 45.** Изображение рельефа: а — горизонталями; б — горизонталями с послойной окраской

Рассмотрите рисунок. Найдите горизонтали и определите, какая форма — выпуклая или вогнутая — изображена на карте. Какие склоны у этой формы более крутые, а какие — более пологие?

▶ **Высота одной точки поверхности относительно другой называется относительной высотой.**

Если вершина холма возвышается над уровнем моря на 150 м, а над окружающей равниной на 20 м, то 150 м — абсолютная высота холма, а 20 м — его относительная высота.

Наглядное представление о рельефе на физических картах дает **послойная окраска** (рис. 45, б). Она подчеркивает ступени релье-



**Рис. 46.** Абсолютная и относительная высота холма

Рассмотрите рисунок и вычислите относительную высоту холма.

фа с разной абсолютной высотой и глубиной. Между горизонталями 0 м (уровень моря) и 200 м суша окрашена зеленым цветом. Территории с высотами более 200 м окрашивают разными оттенками коричневой краски — чем выше, тем темнее. Таким же образом, только голубым и синим цветом, обозначают глубины морей и океанов. Послойную окраску расшифровывает специальная шкала высот и глубин, которая имеется на любой физической карте.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как разделяют формы рельефа по размерам? Приведите примеры.
2. Что такое абсолютная и относительная высота?
3. Почему рельеф на Земле очень разнообразен?
4. С помощью шкалы высот и глубин определите, какие высоты преобладают в Африке и какие глубины преобладают в Тихом океане.

## § 15. Движения земной коры

### Вспомните

Двигается ли земная кора? Что такое литосферные плиты?

**Медленные движения земной коры.** Людям кажется, что поверхность Земли неподвижна. На самом деле каждый участок земной коры поднимается или опускается, смещается вправо или влево, вперед или назад. Но эти движения так медленны, что обычно мы их не замечаем. Однако ученые с помощью очень точных приборов «видят» эти движения и измеряют их скорость.

Уже древним грекам было известно, что земная поверхность испытывает поднятия и опускания. Догадывались об этом и жители Скандинавского полуострова: их древние приморские поселения через несколько веков оказались вдали от моря.

Движения земной коры в зависимости от направления делят на **вертикальные** и **горизонтальные**. Они проявляются одновременно, сопровождая друг друга.

**Горизонтальные движения земной коры — это движения, параллельные поверхности Земли.**

Горизонтальные движения происходят из-за перемещения литосферных плит. Вместе с плитами перемещаются и материки. Скорость горизонтальных движений небольшая — несколько сантиметров в год. Однако они сохраняют свое направление очень долгое время, поэтому за многие миллионы лет континенты пере-





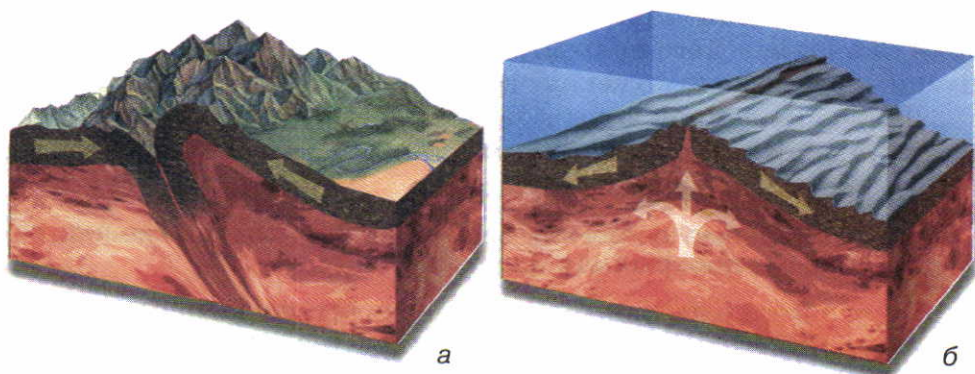
**Рис. 47.** Изменение положения материков

Австралия и Южная Америка удаляются друг от друга со скоростью 3 см в год. Подсчитайте, на сколько километров они отодвинутся через 10 млн лет.

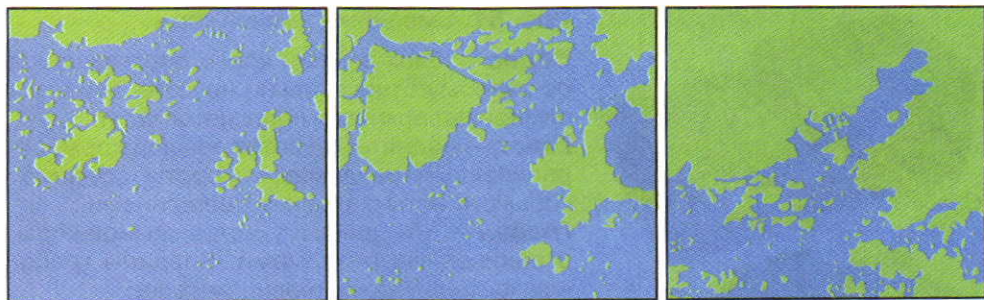
двигаются относительно друг друга на сотни и тысячи километров (рис. 47).

Горизонтальные движения играют огромную роль в создании рельефа Земли. На границах литосферных плит образуются горы (рис. 48).

При столкновении литосферных плит слои горных пород сминаются в складки и образуются горы суши (рис. 48, а). Там, где плиты расходятся, возникают горные хребты дна океанов. Они состоят из излившихся на дно магматических пород — базальтов (рис. 48, б).



**Рис. 48.** Образование гор: а — при столкновении литосферных плит; б — при раздвижении литосферных плит



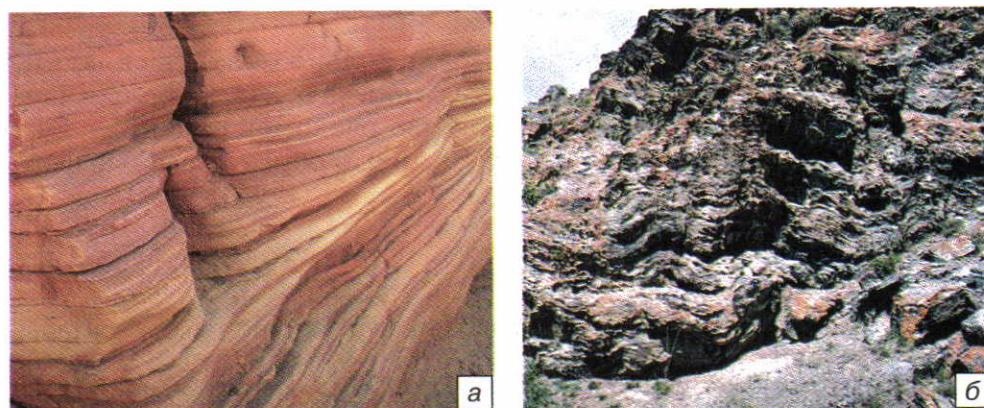
**Рис. 49.** Медленные поднятия земной коры и увеличение площади суши на юго-западе Финляндии

**Вертикальные движения земной коры — это движения, перпендикулярные поверхности Земли.**

Вертикальные движения поднимают или опускают отдельные участки суши и дна океанов (рис. 49). Опускающаяся суша затапливается морем, поднимающееся дно моря, наоборот, становится сушей.

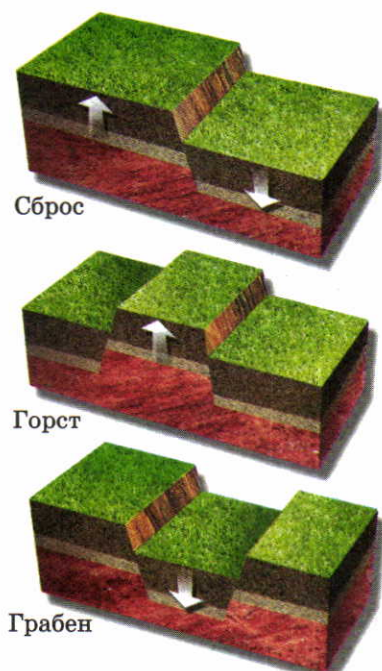
Вертикальные движения, в отличие от горизонтальных, часто меняют свое направление: поднимающиеся участки могут начать опускаться, а затем вновь подниматься.

Скорость современных вертикальных движений на равнинах небольшая — до нескольких миллиметров в год. Горы могут «подростать» на несколько сантиметров в год.



**Рис. 50.** Залегание горных пород: а — горизонтальное; б — складчатое (породы смяты в складки)





**Рис. 51.** Смещение земной коры

**Сброс** — блок земной коры, опустившийся по разлому относительно другого блока. На земной поверхности появляется уступ.

**Горст** — поднятый участок земной коры, ограниченный разломами. Горсты образуют горные хребты с плоскими вершинами.

**Грабен** — опущенный участок земной коры, ограниченный разломами. Впадины грабенов часто служат котловинами озер.

Подсчитайте, какую высоту могли бы приобрести горы через миллион лет, если бы они не разрушались, а поднятие происходило бы со скоростью 1 см в год.

Вертикальные движения, как и горизонтальные, формируют рельеф: от них зависят очертания морей и континентов, высота отдельных участков суши и глубина морских впадин.

**Движения земной коры и залегание горных пород.** Движения земной коры изменяют залегание горных пород. Осадочные породы накапливаются в океанах и морях горизонтальными слоями (рис. 50, а). Однако в горах слои таких же пород смяты в складки (рис. 50, б). Породы сминаются в складки медленно, в течение миллионов лет.

Толщи горных пород могут быть не только смяты в складки. На снимках из космоса видно, что Земля разбита на большие и маленькие участки-блоки густой сетью разломов (трещин). Эти блоки смещаются относительно друг друга, образуя разные формы рельефа (рис. 51).

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие формы рельефа могут образоваться в результате горизонтальных движений земной коры?
2. В результате каких движений земной коры изменяются очертания континентов?
3. Каково первичное залегание осадочных горных пород? Как оно может измениться?

## § 16. Землетрясения

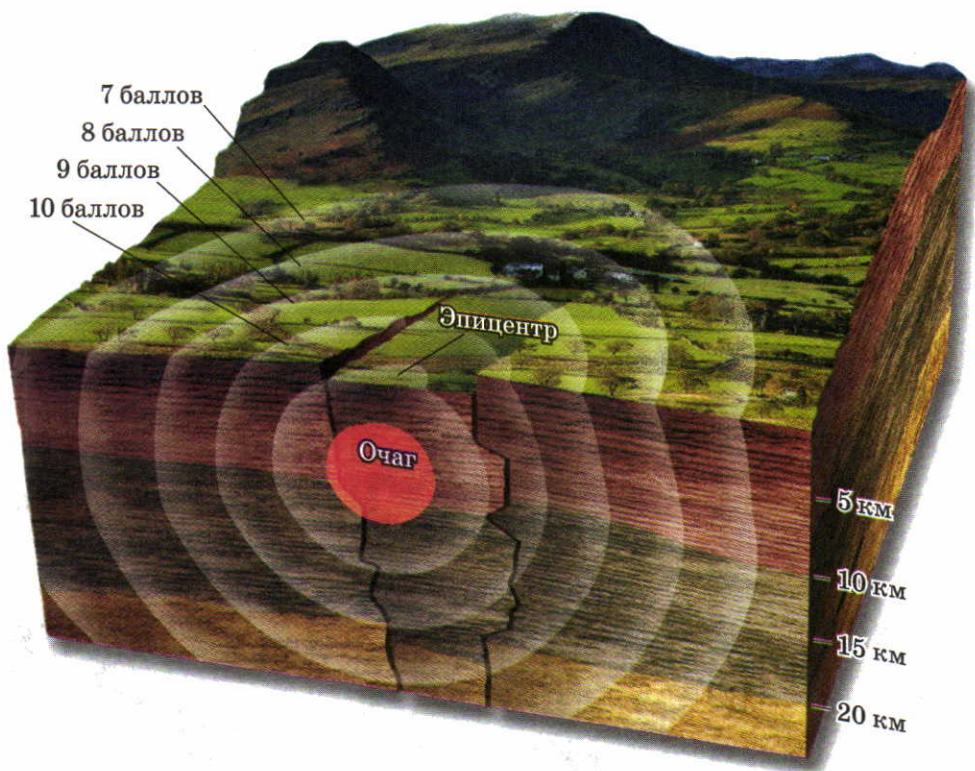
### Вспомните

Что вам известно о землетрясениях? Почему это явление опасно для человека?

**Что такое землетрясения.** Медленные движения земной коры для человека незаметны и безопасны. Однако земная кора может испытывать и очень быстрые подвижки — землетрясения.

▶ **Землетрясения — это быстрые колебания земной коры, вызванные подземными толчками.**

Землетрясения возникают из-за смещений горных пород в глубоких недрах Земли. Эти смещения происходят в очагах землетрясений (рис. 52).



**Рис. 52.** Очаг и эпицентр землетрясения

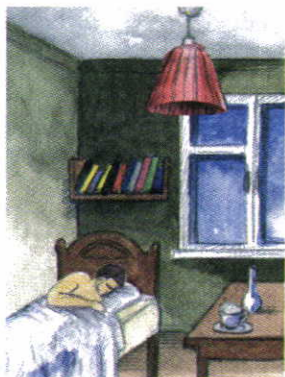
Очаги землетрясений возникают чаще всего на глубине до 10 км. Однако они могут быть и более глубинными — до 700 км.



▶ **Очаг землетрясения — подземное пространство, в котором разрываются и смещаются горные породы.**

От очагов через земную кору распространяются колебания, достигающие поверхности Земли. Чем больше глубина очага и сила толчка в нем, тем больше площадь землетрясения и его сила. Самые сильные землетрясения происходят в эпицентре.

▶ **Эпицентр землетрясения — место на земной поверхности, расположенное непосредственно над очагом.**



1–2 балла



3–4 балла



5–6 баллов



7–8 баллов



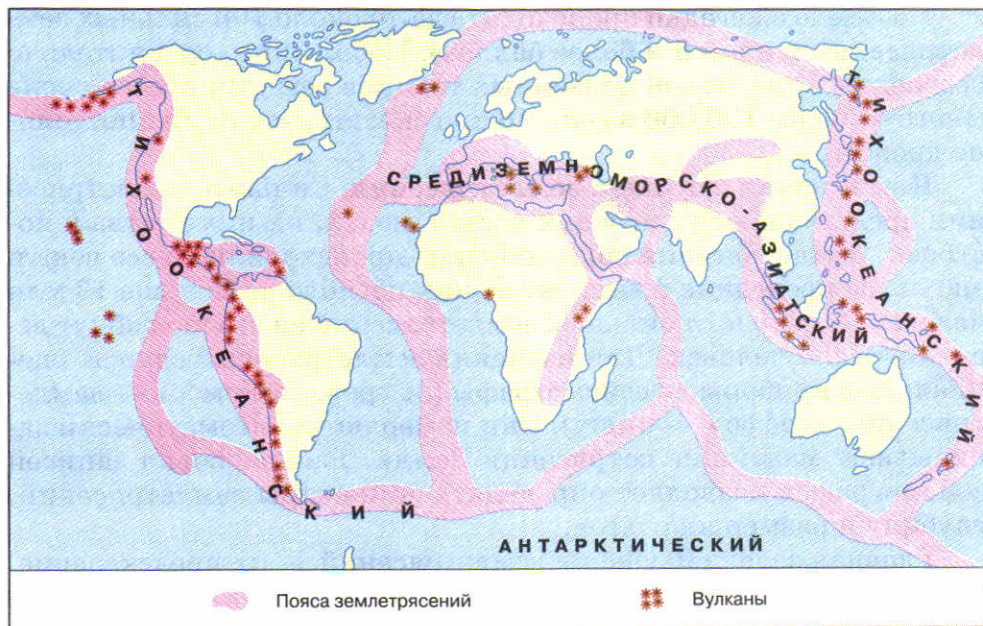
9–11 баллов



12 баллов

**Рис. 53.** Шкала силы землетрясений

Рассмотрите рисунки и опишите последствия землетрясений разной силы.



**Рис. 54.** Области распространения землетрясений

Сравните карты на рисунках 44 и 54 и убедитесь, что главные пояса землетрясений совпадают с границами литосферных плит.

Сотрясения поверхности ослабевают с удалением от эпицентра. В зависимости от воздействия на людей, строения и рельеф, силу землетрясений оценивают в баллах: от 1 до 12 (рис. 53).

Землетрясения быстро и сильно изменяют рельеф. На поверхности Земли образуются впадины, трещины, провалы, уступы. На склонах гор сдвигаются горные породы и возникают обвалы. Изменения рельефа бывают так значительны, что после землетрясений люди часто не узнают местность.

Землетрясения происходят не только на суше, но и на дне морей и океанов. В этом случае их называют моретрясениями.

**Где происходят землетрясения.** Землетрясения повторяются в одних и тех же районах, которые образуют несколько поясов (рис. 54). Эти пояса протягиваются вдоль границ литосферных плит. На материках это два гигантских пояса — *Тихоокеанский* и *Средиземно-Морско-Азиатский*. Здесь из-за столкновения литосферных плит образуются горы и происходят сильные землетрясения.



На Земле ежегодно происходит где-то около 100 сильных землетрясений (силой 6 и более баллов). Небольших, сравнительно безвредных для людей подземных толчков регистрируется очень много — более 100 000 в год. Можно сказать, что Земля постоянно дрожит.

**Как и зачем изучают землетрясения.** Сильные землетрясения представляют угрозу для жизни людей, их имущества и построек. Землетрясения большой силы происходили во все века и эпохи. За последние 4 тыс. лет от них погибло не меньше 13 млн человек. И сейчас от сильных землетрясений ежегодно гибнут десятки тысяч человек. Для изучения землетрясений служат специальные приборы — сейсмографы (от греч. «сеймос» — землетрясение, «графо» — пишу). Они измеряют и автоматически записывают малейшие сотрясения Земли. Расшифровка записей сейсмографов позволяет определять эпицентры землетрясений, глубину и размер их очагов.

Главная задача изучения землетрясений — их предсказание. Однако землетрясения «рождаются» в глубоких недрах Земли, и ученые до сих пор не могут заблаговременно определять место, время и силу вероятного землетрясения.

Результаты изучения землетрясений нужны для архитекторов и строителей. В районах землетрясений здания должны выдерживать подземные толчки. Известно, что при землетрясениях люди гибнут в основном под развалинами разрушенных домов.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что вызывает землетрясения?
2. Где землетрясения происходят наиболее часто?
3. Какие изменения рельефа могут произойти в результате землетрясения?
4. Как и зачем изучают землетрясения?

## § 17. Вулканизм

### Вспомните

Чем лава отличается от магмы? Опасны ли извержения вулканов для человека?

**Что такое вулканизм и вулканы.** Вулканизм — красивое, но грозное природное явление, которое сопровождается подземным



**Рис. 55.** Извержение вулканов

гулом, взрывами, землетрясениями и ливнями (рис. 55). Оно связано с выходом магмы на поверхность суши или дно океана, которое называется **извержением**.

Изливающаяся магма превращается в растекающуюся потоками лаву. Помимо лавы при извержении выбрасываются твердые обломки горных пород, газы и пары воды. Обломков часто бывает больше, чем самой лавы. Мельчайшие обломки образуют вулканический пепел.

Извержения происходят по-разному. В океанах часто магма выходит на поверхность по длинным трещинам в земной коре (рис. 56). В этом случае застывшая лава образует вулканические горные цепи, протягивающиеся на многие сотни и тысячи километров.



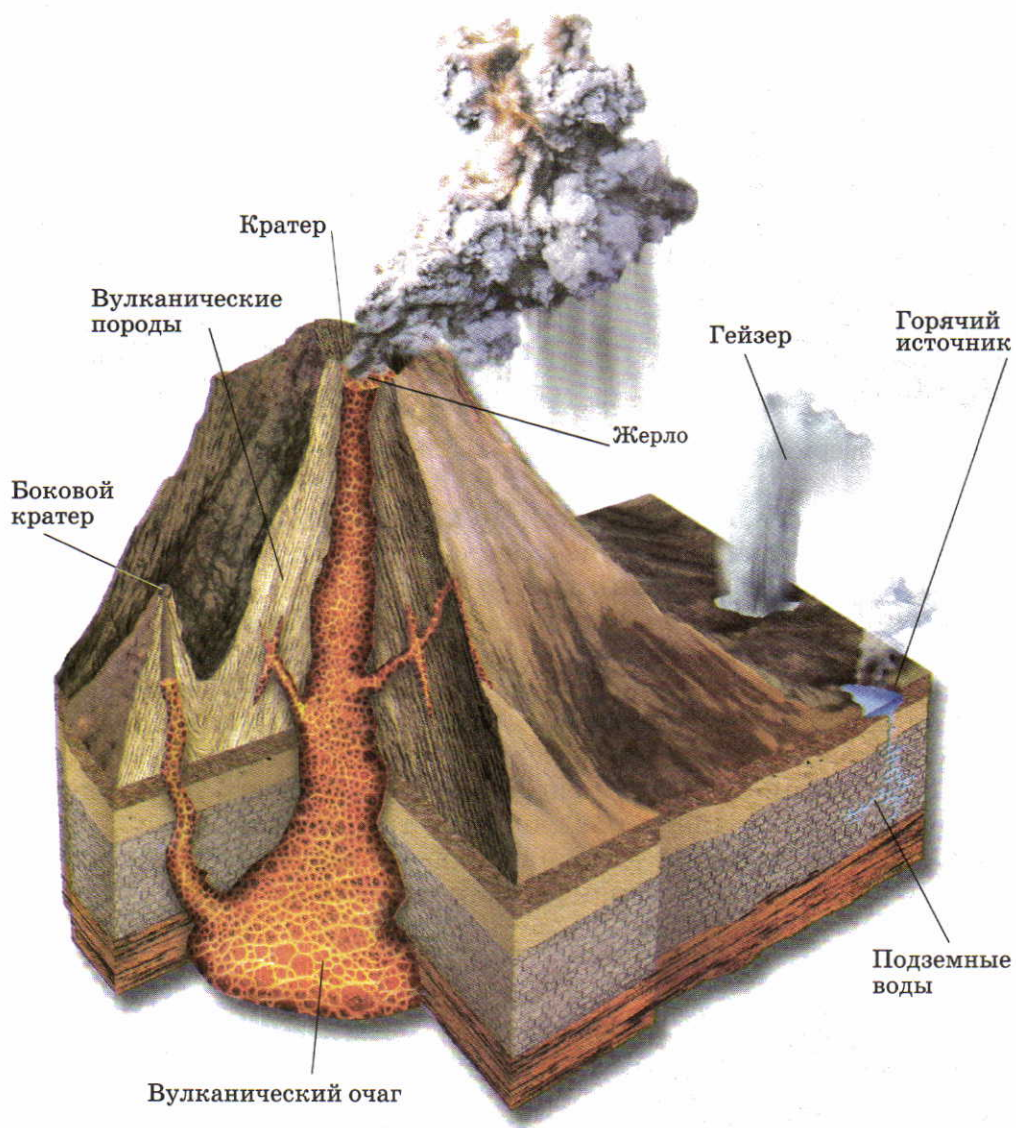
а



б

**Рис. 56.** Извержение магмы: а — по трещинам; б — по каналу





**Рис. 57.** Строение вулкана

На плоской вершине вулкана находится чашеобразное углубление — **кратер** (от греч. «кратер» — чаша). На дне кратера располагается отверстие — **жерло**. Жерло через подводящий канал связано с **вулканическим очагом** — подземным резервуаром магмы.

Магма может изливаться и через узкие каналы, по форме похожие на трубы (рис. 56, б). В этом случае образуется конус **вулкана** (рис. 57).

▶ **Вулканы** — это конусообразные горы, состоящие из застывших лав и сцементированных обломков горных пород.

Почти 2000 лет люди помнят об извержении вулкана *Везувий* (Италия) 24 августа 79 г. н. э. (Найдите этот вулкан на карте.) Это извержение уничтожило три богатых древнеримских города — Стабия, Геркуланум и Помпеи (рис. 58).

Где **наблюдается вулканизм**. Так же как и землетрясения, вулканические извержения происходят не повсеместно. Большинство их сосредоточено вдоль разломов между литосферными



**Рис. 58.** К. Брюллов. «Последний день Помпеи»

Иногда при извержениях могут наблюдаться сильные взрывы. Такие извержения вызывают ужасные последствия, гибель тысяч людей и целых городов. Только за последние 500 лет вулканические извержения стали причиной гибели 240 тыс. человек.





**Рис. 59.** Гейзер

В настоящее время гейзеры существуют на Камчатке, на западе США (в Йеллоустонском национальном парке), в Новой Зеландии, Исландии.

плитами. Таким образом, районы вулканизма и землетрясений практически совпадают (см. рис. 54). Вулканы, которые извергались хотя бы один раз на памяти человечества, называются **действующими**. Они могут извергаться постоянно или периодически. Вулканы, об извержениях которых не сохранилось никаких сведений, считаются **потухшими**. Иногда вулканы, считавшиеся потухшими, вдруг «оживают» вновь.

Высочайшие вулканы суши — потухший вулкан *Тупунгато* (6887 м) и действующий *Антофалла* (6450 м) — расположены в Южной Америке, в Андах. В России самый высокий вулкан — *Ключевская Сопка* (4750 м) на Камчатке.

Определите, как на картах обозначают действующие вулканы. Сравните районы распространения вулканизма и землетрясений с границами литосферных плит.

Точное количество действующих вулканов на Земле неизвестно. На континентах и островах их насчитывают около 600. Из них  $\frac{2}{3}$  расположено в горах и на островах вдоль побережья Тихого океана. Однако на дне океанов вулканов значительно больше. Только в Тихом океане их насчитывают около 10 000.

Вблизи действующих вулканов или там, где извержения происходили недавно, тепло вулканов согревает подземные воды. Когда эти воды выходят на поверхность, образуются горячие источники и гейзеры (рис. 59).

▶ **Гейзеры — это источники, периодически выбрасывающие фонтаны горячей воды и пара на земную поверхность.**

Запасы горячих подземных вод огромны, и люди научились их использовать. Согретая вулканами вода отапливает дома, согревает теплицы. В некоторых странах построены электростанции, использующие горячую воду гейзеров для выработки электроэнергии.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое вулканизм?
2. Как могут происходить извержения?
3. Какие вулканы называют действующими?
4. Назовите основные районы распространения гейзеров.

## § 18. Внешние силы, изменяющие рельеф. Выветривание

### Вспомните

За счет какого источника энергии действуют внешние силы, изменяющие поверхность Земли? Что происходит с твердыми горными породами при нагревании и последующем охлаждении? Как воздействуют на горные породы корни деревьев и животные, роющие норы?

**Как внешние силы воздействуют на рельеф.** Вы уже знаете, что внутренние силы делают поверхность Земли различной по высоте. Внешние силы действуют в противоположном направлении. Они разрушают крупные возвышения рельефа, переносят обломки горных пород и засыпают ими впадины. Таким образом, *внешние силы сглаживают, выравнивают поверхность*. Однако внешние процессы — не только разрушители, но и создатели рельефа. Разрушая крупные его формы, они создают средние и мелкие неровности.

Основные внешние силы — это выветривание, работа текучих вод, ветра, ледников, моря. Значительной внешней силой стала и хозяйственная деятельность человека.

**Выветривание.** Выветривание происходит благодаря воздействию на поверхность колебаний температуры, воды с растворенными в ней веществами и живых организмов. Работа ветра не имеет к выветриванию никакого отношения.

**Выветривание** — это разрушение и изменение горных пород на поверхности суши под влиянием условий природной среды.





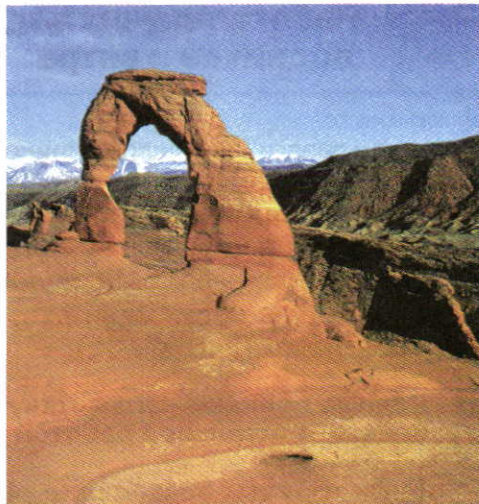
**Рис. 60.** Россыпи камней у подножия гор

При выветривании повсюду на поверхности суши одновременно действуют физические, химические и биологические процессы. Однако в разных природных условиях могут преобладать те или иные из этих процессов. Поэтому выделяют физическое, химическое и биологическое выветривание.

Главная причина **физического выветривания** — колебания температуры. Днем горные породы нагреваются и расширяются, ночью — остывают и сжимаются. Из-за этого монолитные породы растрескиваются и распадаются на обломки. Так образуются россыпи из глыб, щебня и песка (рис. 60). Физическое выветривание характерно для районов с большими и резкими перепадами температур и сухим воздухом: пустынь, горных вершин, не покрытых снегом (рис. 61).

**Химическое выветривание** — это растворение, разложение одних минералов и образование вместо них других минералов и горных пород. Оно происходит под воздействием кислорода воздуха, воды и растворенных в ней веществ. Во влажном и жарком климате химическое выветривание происходит активнее, чем в холодном и сухом. Главный результат химического выветривания — образование глины из твердых и прочных пород: гранитов, базальтов, гнейсов и др.

**Биологическое выветривание** происходит под воздействием растительных и животных организмов. Корни деревьев, растущих на скалах, наподобие клиньев раздвигают трещины. Разрушению пород способствуют и животные, особенно роющие норы грызуны. Но главное воздействие живых организмов состоит в другом. Они поставляют в почву органические вещества, которые способствуют разложению минералов. Поэтому там, где произрастает пышная растительность, биологическое выветривание особенно активно.



**Рис. 61.** Причудливые формы рельефа, образованные выветриванием. Прочность у разных пород неодинакова. Одни разрушаются быстрее, другие — медленнее. Поэтому при выветривании пород с разной прочностью возникают причудливые формы рельефа: столбы, колонны, шары, ворота.

Воздействие на горные породы оказывают даже микроорганизмы, лишайники, мхи. Если содрать с камня мох, то под ним можно обнаружить небольшие углубления, заполненные рыхлым веществом. Это результат разрушения твердой породы органическими кислотами, выделяемыми мхами.

Физическое, химическое и биологическое выветривание происходит везде и постоянно. Под его воздействием даже самые прочные породы превращаются в рыхлый материал — обломки и глину. Рыхлый материал переносится водными потоками, ветром, ледниками на огромные расстояния. Когда он попадает в озера, моря и океаны, из него накапливаются обломочные и глинистые осадочные породы.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изменяют земную поверхность действующие на ней внешние силы?
2. Что такое выветривание? Как оно воздействует на горные породы?
3. Из каких видов состоит единый процесс выветривания?
4. Как живые организмы воздействуют на горные породы?
5. Как участвуют животные и растения в физическом и химическом выветривании?



## § 19. Работа текучих вод, ледников и ветра

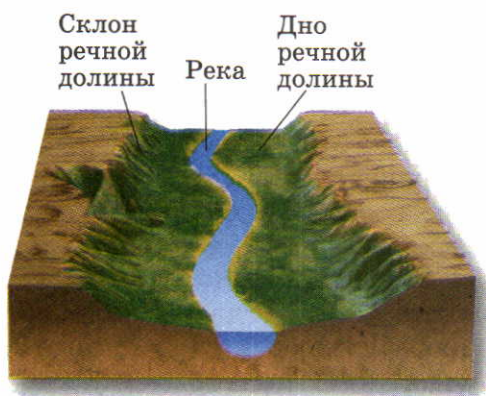
### Вспомните

Что такое овраги? Какой вред приносят они людям?

**Работа текучих вод.** Движущаяся вода, будь то маленькие ручейки или крупные реки, выполняет большую разрушительную и созидательную работу. Разрушая горные породы, маленькие ручейки создают промоины, ручьи побольше — **овраги**, а реки — **речные долины** (рис. 62).

▶ **Речные долины — это вытянутые понижения в рельефе, образованные длительной работой рек.**

Реки и ручьи постепенно разрушают и сглаживают даже самые высокие горы. Но они выполняют и большую созидательную работу: захватывают обломки горных пород, переносят их и откладывают во впадинах или в собственных долинах. Так возникают большие участки накопления речных наносов.



**Рис. 62.** Речная долина

Все пространство между склонами долины когда-то было заполнено горными породами. Они — песчинка за песчинкой, камень за камнем — были вынесены рекой. Поэтому и возникло вытянутое вдоль нее понижение рельефа — долина.



**Рис. 63.** Движущийся ледник

Несколько десятков тысяч лет назад площадь ледников на Земле была больше, чем сейчас. Они покрывали Северную Америку и Евразию до 45—60° с. ш. От ледников сохранились скопления холмов и гряд.

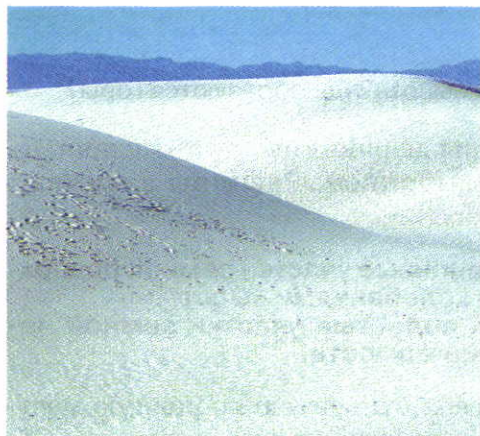
**Работа ледников.** Ледники, как и текучие воды, изменяют поверхность суши. При движении они, разрушая горные породы, выпахивают понижения, шлифуют скалы и оставляют на них глубокие царапины.

**Ледники — это скопления льда, движущиеся по земной поверхности.**

Вместе со льдом перемещаются вмержшие в него крупные камни, щебень, песок, глина (рис. 63). Когда ледники тают, обломки оседают на поверхность. Так образуются разнообразные холмы и гряды из ледниковых наносов.

**Работа ветра.** Работа ветра, как и других внешних сил, состоит из разрушения, переноса мелких обломков и их накопления. Она особенно значительна там, где отсутствует растительность: в пустынях, на горных вершинах и морских побережьях.

Ветры разрушают не только рыхлые, но и каменные горные породы. Это происходит, если ветер гонит миллионы песчинок. Они ударяются о скалы, обтачивают и разрушают их. На песчаных пространствах, лишенных растительности, ветер перевевает пески. Здесь образуются котловины разной глубины и песчаные холмы — *барханы* в пустынях и *дюны* на берегах морей и океанов (рис. 64).



**Рис. 64.** Бархан в пустыне  
Перемещаясь, барханы иногда засыпают селения и даже целые города.



**Рис. 65.** Карьер — одна из антропогенных форм рельефа  
Карьеры часто имеют огромные размеры.



**Деятельность человека.** Человек также сильно изменяет рельеф. При строительстве зданий, дорог поверхность выравнивается: засыпаются понижения и срезаются холмы. В других местах, наоборот, создаются углубления (каналы, карьеры, котлованы) или насыпи (террасы на горных склонах, отвалы горных пород) (рис. 65).

Особыми формами рельефа являются здания, башни, плотины, мосты и прочие крупные сооружения. В отличие от других форм, они состоят из искусственных материалов. Во многих странах мира образовались протягивающиеся на сотни километров зоны сплошной застройки. Природный, естественный рельеф здесь полностью заменен антропогенным.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему воду, лед и ветер называют не только разрушителями, но и создателями рельефа?
2. Расскажите о работе текущих вод.
3. Можно ли встретить формы рельефа, созданные ледником на равнинах России? Почему?
4. Назовите антропогенные формы рельефа, существующие в вашей местности.

## § 20. Главные формы рельефа суши

### Вспомните

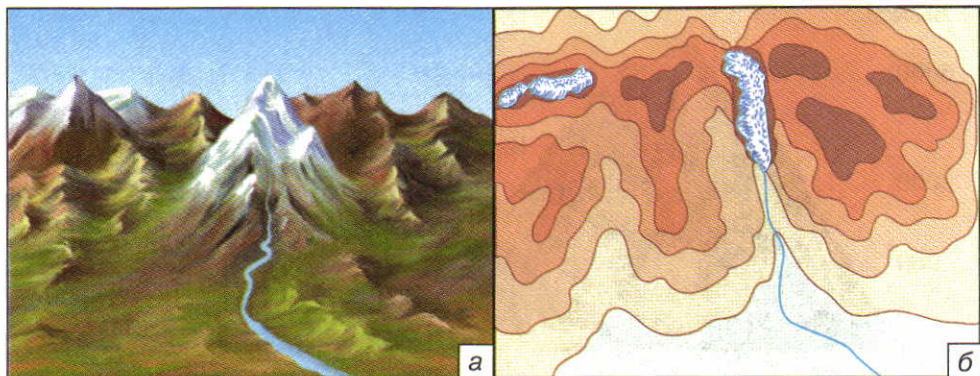
Что такое абсолютная и относительная высота? Где образуются горы?

**Что такое горы и равнины.** Горы и равнины — это главные, самые крупные формы рельефа материков. Равнины занимают  $\frac{3}{5}$  площади суши, горы —  $\frac{2}{5}$ .

**Равнины** — это обширные выровненные участки земной поверхности с небольшими (до 200 м) колебаниями высот.  
**Горы** — это обширные, высоко поднятые участки земной поверхности с резкими различиями в высоте.

Жители равнин видят вокруг себя относительно ровную местность, нарушаемую лишь холмами, долинами рек, оврагами. Облик гор совсем иной. Здесь главный элемент рельефа — крутые склоны.

Равнины — относительно спокойные, устойчивые участки континентов. На них не наблюдается сильных землетрясений,



**Рис. 66.** Горные хребты и межгорные долины: а — рисунок гористой местности; б — карта гористой местности

Найдите на рисунке горные хребты и межгорные долины.

вулканизма, интенсивных движений земной коры. Горы — активные участки земной коры. Здесь очень ярко проявляются все процессы, связанные с внутренними силами Земли.

**Горы суши.** Отдельно стоящие среди равнин горы-конусы на континентах встречаются очень редко. Горы суши — это целые горные страны, протягивающиеся на сотни и тысячи километров. Самые длинные горы суши — *Анды* в Южной Америке.

Найдите горы Анды на карте и определите их протяженность с севера на юг.

**Горные страны** состоят из горных хребтов и разделяющих их межгорных долин. **Горный хребет** — это вытянутое поднятие, ограниченное склонами. **Межгорная долина** — это вытянутое понижение, ограниченное склонами (рис. 66).

Склоны хребтов и долин имеют разную крутизну (пологие, крутые, отвесные) и разную форму (прямые, вогнутые, выпуклые). Самая высокая часть хребта — гребень.

**Гребень** — это линия пересечения склонов горного хребта. Гребни могут быть ровными, округлыми, зубчатыми. Повышения на гребне образуют вершины, а понижения — перевалы.

По абсолютной высоте горы делят на три группы: **низкие** — ниже 1000 м, **средние** — от 1000 до 2000 м и **высокие** — выше





**Рис. 67.** Различие гор по высоте

2000 м (рис. 67). У гор разной высоты разный облик. Низкие горы, такие как *Средний Урал*, имеют пологие склоны и округлые вершины. Высокие горы, такие как *Гималаи*, *Анды*, *Кавказ*, круто поднимаются вверх голыми и мрачными скалами. Их хребты изрезаны узкими и глубокими долинами, по которым стекают стремительные горные реки. Самые высокие вершины покрыты снегами и ледниками, которые не тают даже летом.

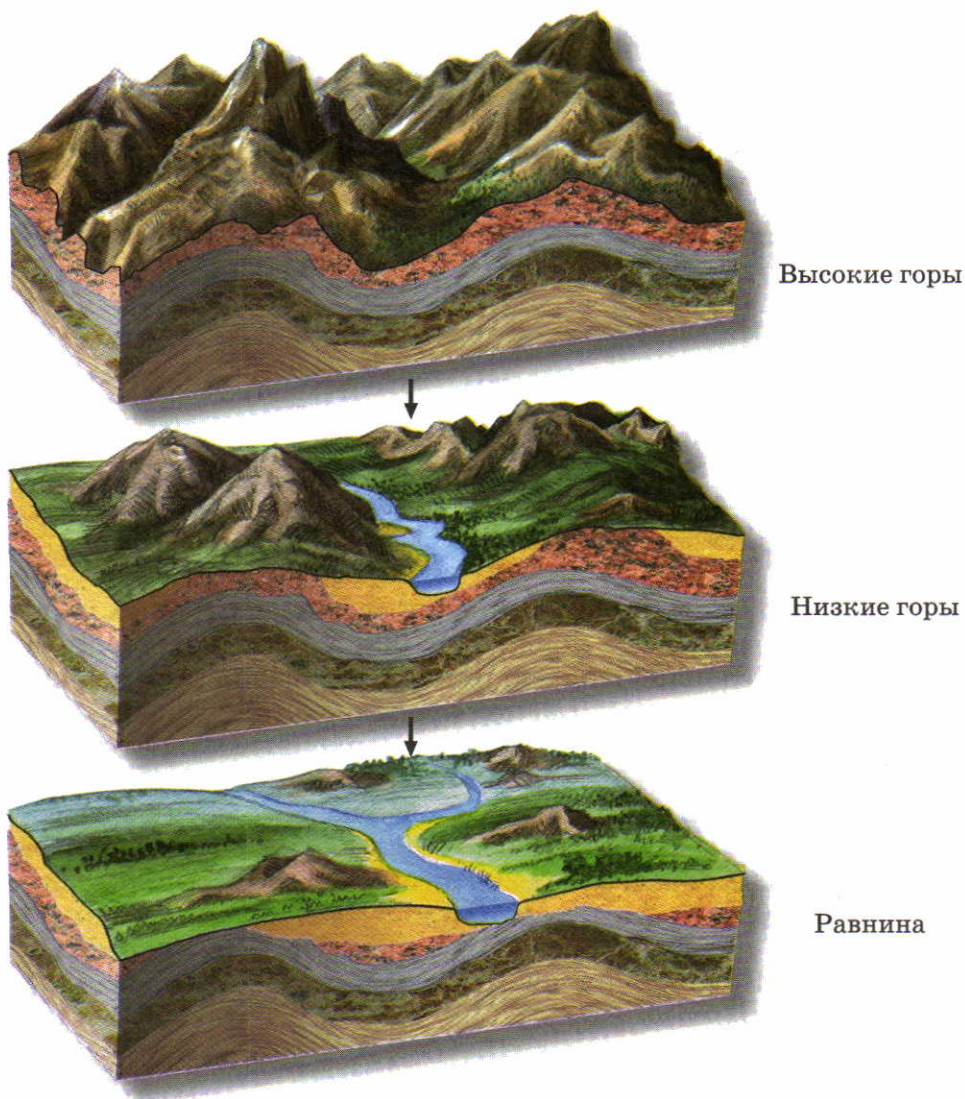
Среди гор суши первое место по высоте занимают Гималаи. В них находятся 11 вершин с высотой более 8000 м. Среди этих вершин самая высокая точка мира — гора *Эверест*, или *Джомолунгма*. Самая высокая вершина России — гора *Эльбрус* на Кавказе.

Какова высота Джомолунгмы? Найдите Кавказские горы на карте и назовите высоту Эльбруса. Покажите на карте высокогорья, среднегорья и низкогорья.

Едва образовавшись, горы сразу начинают разрушаться под воздействием внешних сил (рис. 68).

Вертикальные движения земной коры поднимают хребты вверх, а внешние процессы стремятся их уничтожить. Горы постепенно снижаются, склоны становятся все более пологими, речные долины расширяются. Высокие горы превращаются сначала в низкие, затем в равнину.

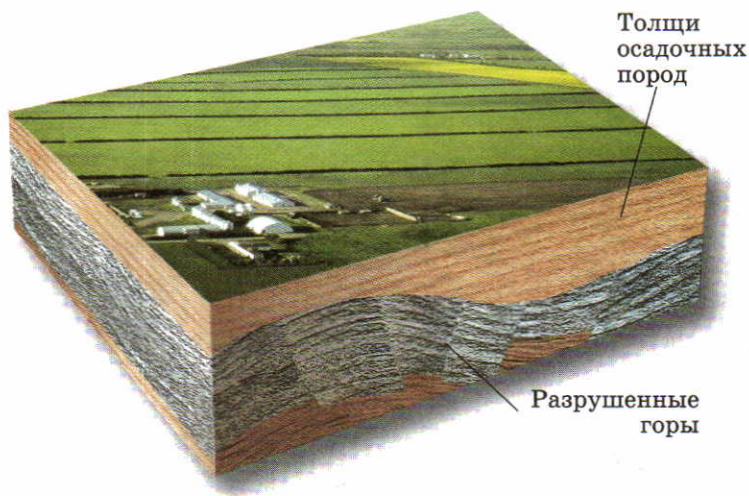
**Равнины суши.** Равнины имеют разный внешний вид. Если на равнине нет значительных возвышений, то ее называют плоской. Таких равнин на суше очень мало: это небольшие террито-



**Рис. 68.** Постепенное разрушение гор  
Какие внешние процессы действуют на поверхности суши?

рии по берегам морей и крупных рек. Обширные равнины чаще всего холмистые. На них встречаются холмы и гряды, понижения с озерами, речные долины, овраги. Эти неровности созданы преимущественно внешними процессами.





**Рис. 69.** Равнина, покрытая осадочными горными породами

Многие равнины покрыты толщей осадочных горных пород, накопившихся в древних морях (рис. 69). Моря затапливали равнины при их медленных опусканиях ниже уровня моря. Но есть и равнины, которые никогда не опускались ниже уровня моря. На их поверхности находятся твердые и прочные магматические и метаморфические породы.

Как и горы, равнины имеют разную абсолютную высоту (рис. 70). Равнины высотой от 0 до 200 м над уровнем моря называются **низменностями**, от 200 до 500 м — **возвышенностями**, а выше 500 м — **плоскогорьями**. Некоторые низменности расположены ниже уровня моря, например *Прикаспийская* низменность. Крупнейшие низменности мира — *Амазонская* и *Западно-Сибирская*.

Найдите указанные в тексте равнины на физической карте мира. На каких материках они расположены? Найдите на карте другие возвышенные и низменные равнины.

Возвышенности на крупных равнинах часто перемежаются с низменностями. Например, частями огромной *Восточно-Европейской* равнины являются *Среднерусская*, *Валдайская*, *Приволжская* возвышенности.

Найдите на карте России Восточно-Европейскую равнину и расположенные на ней возвышенности.

Самые высокие равнины — плоскогорья. Их высоты могут достигать 1500—2000 м. Крупнейшие плоскогорья мира — *Среднесибирское, Аравийское, Декан* (найдите их на карте.)

Пользуясь физическими картами мира и России в атласе, найдите, покажите и назовите низменности, возвышенности и плоскогорья, располагающиеся на материке Евразия и на территории нашей страны. По шкале высот определите самую большую высоту, характерную для Среднесибирского плоскогорья.

Высота, м

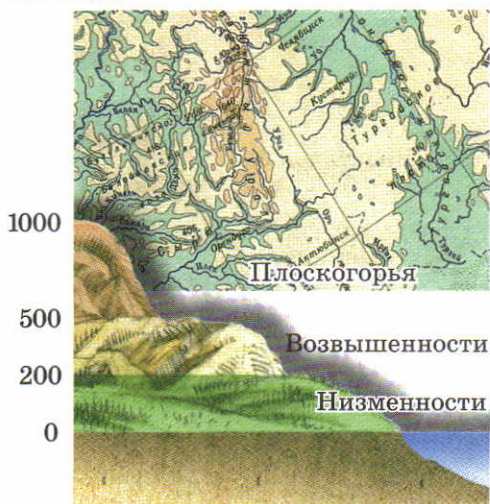


Рис. 70. Различие равнин по высоте

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем различаются горы и равнины?
2. Как различаются горы по высоте? Приведите примеры гор разной высоты.
3. Как различаются равнины по высоте? Приведите примеры равнин разной высоты.
4. Как изменяются горы во времени?

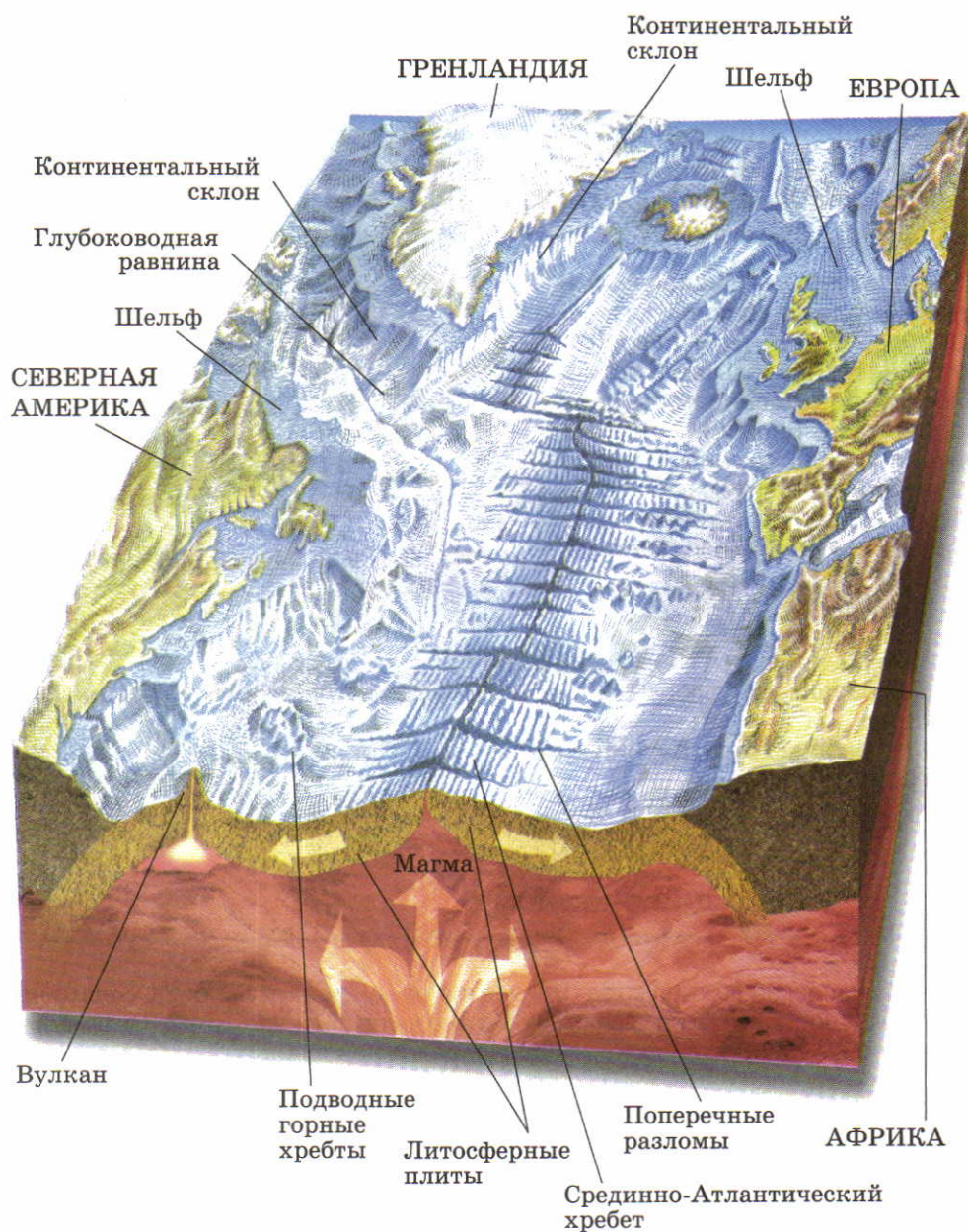
## § 21. Рельеф дна океанов

### Вспомните

Чем океаническая земная кора отличается от континентальной? Сколько на Земле океанов, как они называются? Можно ли по физической карте, пользуясь шкалой глубин, установить, что дно океанов неровное?

**Неровности океанического дна.** Дно океанов покрыто толстым слоем воды. Поэтому люди долго не знали, как оно устроено. Только во второй половине XX в. были построены специальные суда и глубоководные аппараты, оснащенные современными приборами. Это позволило подробно изучать не только рельеф дна, но и океаническую земную кору, современные океанические осадки, зоны распространения вулканизма и землетрясений. Ис-





**Рис. 71.** Строение дна Атлантического океана

следования показали, что дно океанов такое же неровное, как и поверхность суши (рис. 71). На нем множество глубоководных равнин, впадин, подводных гор. В рельефе океанического дна выделяют три главные части (рис. 72).

**Срединно-океанические хребты** — это подводные горные цепи, которые располагаются почти посередине океанов. Именно поэтому они и называются срединно-океаническими. Только в Тихом океане хребет не занимает срединного положения и носит название *Восточно-Тихоокеанского* поднятия.

Общая протяженность всех срединно-океанических хребтов — более 60 000 км. Это самая грандиозная горная система на Земле! Ширина хребтов — 1000 км, а в некоторых местах и больше. Высота над уровнем окружающих равнин — 2—3 км. Некоторые вершины хребтов поднимаются над уровнем воды и образуют острова. Примером такого острова является *Исландия*.

Найдите срединно-океанические хребты на карте в атласе. Как называются эти хребты в каждом из океанов?

Срединно-океанические хребты образуются в местах раздвижения литосферных плит. Вы уже знаете, что там, где литосферные плиты раздвигаются, вдоль разломов на поверхность изливается лава. Она застывает и образует подводные горные хребты.

**Ложе океанов** располагается по обе стороны от срединно-океанических хребтов. Оно занимает около половины площади океанов. Самые крупные формы рельефа ложа — глубоководные равнины. Их дно (котловины) лежит на глубине от 3 до 6 км.



**Рис. 72.** Основные части дна Мирового океана





**Рис. 73.** «Черные курильщики»

В тех местах срединно-океанических хребтов, где изливается лава, обнаружено множество невысоких (до 70 м) конусов. Их назвали «черными курильщиками», так как над вершинами конусов клубятся черные «облака». Они содержат много разных химических веществ, поступающих из земных недр вместе с горячими водами. Из этих веществ образуются минералы, содержащие медь, цинк, золото. Из них и состоят конусы. Таким образом, «черные курильщики» — это настоящие природные фабрики руд разных металлов.

Поверхность подводных равнин покрывает ил, который состоит из пыли и нерастворимых остатков мелких морских организмов. Слой ила тонкий (200—500 м), так как накапливается очень медленно — 1 мм за 1000 лет.

Подводные равнины отделены друг от друга подводными хребтами. Это цепочки потухших или действующих вулканов, протягивающиеся иногда на тысячи километров. Вершины некоторых вулканов поднимаются над водой в виде островов. Это, например, *Гавайские острова* в Тихом океане.

Гора Эверест (Джомолунгма) по высоте уступает потухшему вулкану Мауна-Кеа на острове Гавайи. Его высота над уровнем моря 4205 м. Однако от основания дна океана он возвышается на 9100 м.



**Рис. 74.** Переходные зоны между материками и океанами: а — в Атлантическом и Индийском океанах; б — в Тихом океане

**Переходные зоны** между материками и океанами включают **шельф (материковую отмель)** и **континентальный (материковый) склон** (рис. 74, а).

Шельф, или материковая отмель, — это затопленная часть материка до глубины 200 м. Шельф может быть широким и пологим или более узким и крутым. Самый широкий шельф имеет Северный Ледовитый океан — до 800—1000 км. Континентальный склон — это высокий уступ между шельфом и ложем океана или моря до глубины 3000 м.

Переходные зоны, состоящие из шельфа и континентального склона, характерны для всех океанов, кроме Тихого. Ложе Тихого океана отделено от окраин окружающих его континентов глубоководными желобами (рис. 74, б).

**Глубоководные желоба** — это длинные, узкие и очень глубокие океанические впадины. Они располагаются над глубинными разломами, вдоль которых сталкиваются литосферные плиты. Поэтому рядом с ними проявляется вулканизм и часты сильные землетрясения.

Самый глубокий желоб Земли — **Марианский** (11 022 м). Найдите его на карте и, учитывая масштаб карты, определите протяженность.

Сравните физическую карту в атласе с рисунком 44. На границах столкновения или раздвижения литосферных плит располагаются глубоководные желоба?

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные части дна Мирового океана.
2. Что такое срединно-океанические хребты? Где они расположены?
3. Какой рельеф имеют глубоководные равнины?
4. Чем отличаются переходные зоны Тихого и Атлантического океанов?

## § 22. Человек и земная кора

### Вспомните

Чем опасны для человека землетрясения и извержения вулканов? Почему эти опасные явления бывают чаще всего в горах? Какие полезные ископаемые вы знаете? Приведите примеры твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых.

**Как земная кора воздействует на человека.** Земная кора — это каменная основа, которая необходима для существования чело-



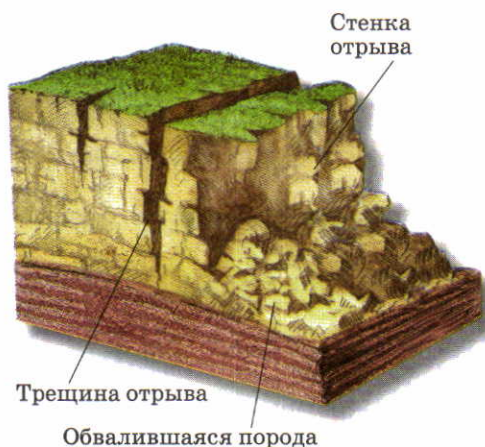
века. Люди расселяются и хозяйствуют, приспособляясь к рельефу. На равнинах проще строить здания и дороги, вести сельское хозяйство, поэтому  $\frac{8}{10}$  всего населения планеты обитает на равнинах. Только 1% человечества живет в горах выше 2000 м над уровнем моря.

В горах часто наблюдаются грозные и разрушительные природные явления, осложняющие жизнь человека. Это не только землетрясения и извержения вулканов, о которых вы уже знаете, но и обвалы, оползни (рис. 75, 76).

Причины обвалов и оползней могут быть как природными (землетрясения, размыв склонов), так и антропогенными (постройка тяжелых зданий, прокладка дорог, уничтожение растительности на склонах). Обвалы и оползни происходят внезапно и часто приводят к большим разрушениям и гибели людей.

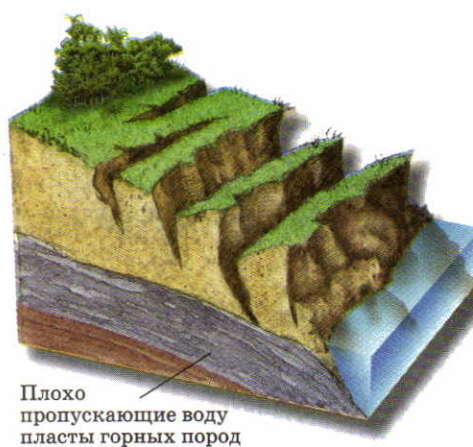
Горные обвалы нередко запруживают реки, которые разливаются и образуют озера. Так в горах *Памира* образовалось *Сарезское* озеро, а на Кавказе — озеро *Рица*.

Из-за сложного рельефа, сурового климата и опасных природных явлений города и промышленные предприятия в горах располагаются на высотах до 1500 м над уровнем моря. Выше люди занимаются только сельским хозяйством и добычей полезных ис-



**Рис. 75.** Обвал

Обвал — это отрыв от обрывистых склонов и обрушение вниз огромных масс горных пород.



**Рис. 76.** Оползень

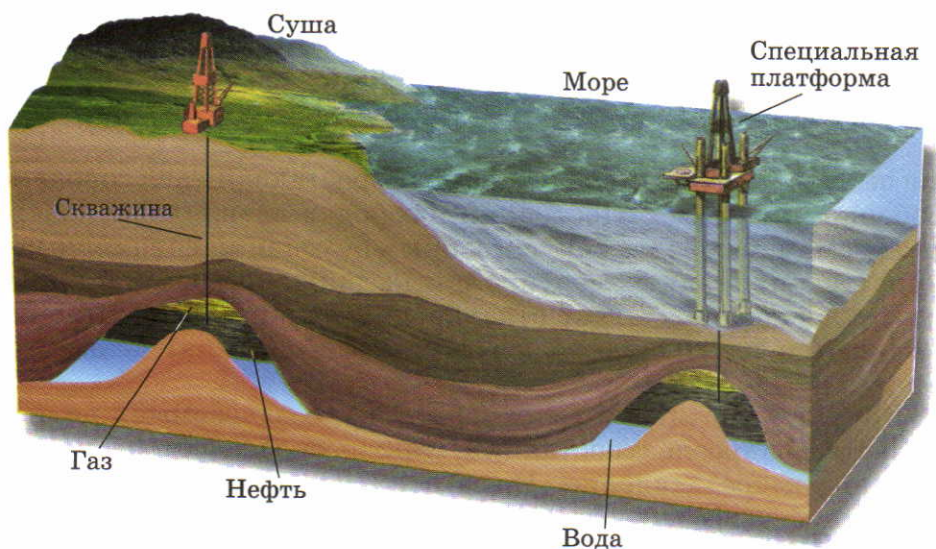
Оползень — это сползание горных пород вниз по склонам.

копаемых. Живописные участки высоких гор используются для альпинизма и горнолыжного спорта.

**Как человек вмешивается в жизнь земной коры.** Человеческая деятельность все активнее влияет на земную кору. Самое большое воздействие оказывает добыча полезных ископаемых. Как и любые горные породы, полезные ископаемые бывают осадочными, магматическими и метаморфическими. Скопления полезных ископаемых в земной коре образуют **месторождения**. Месторождения осадочных полезных ископаемых (уголь, нефть, газ, соли) приурочены к равнинам. Магматические полезные ископаемые, например руды цветных металлов, образуются чаще всего в горах.

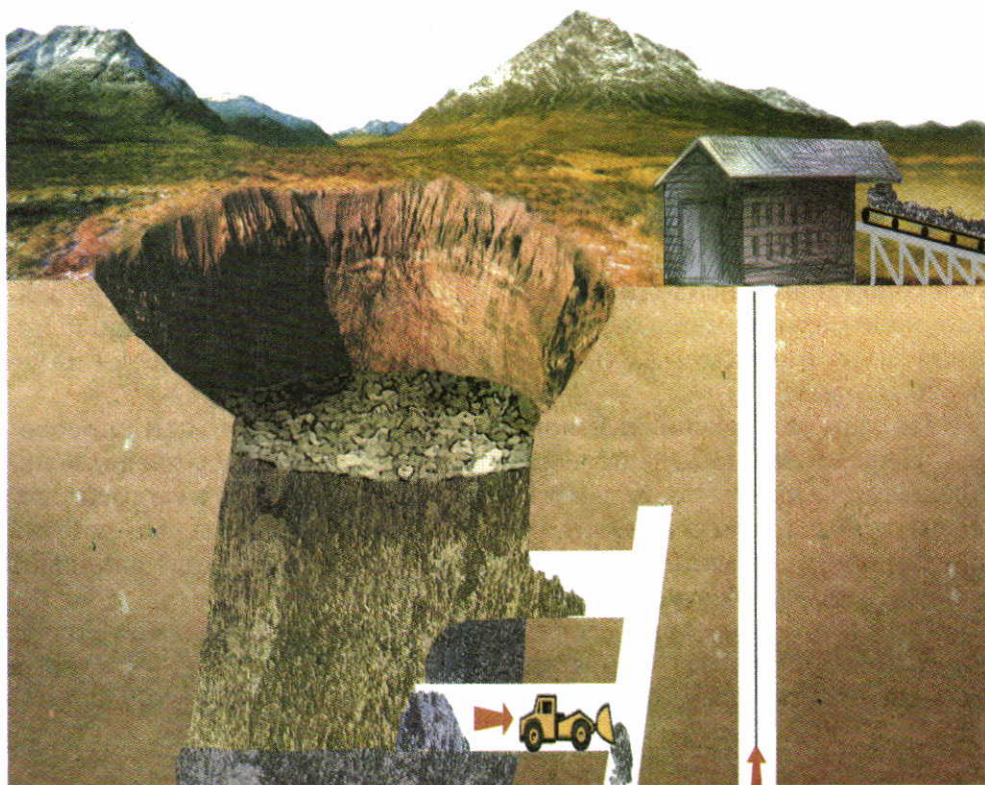
Полезные ископаемые извлекают из недр разными способами. Нефть и газ добывают через скважины (рис. 77), твердые полезные ископаемые — в шахтах (рис. 78). Для добычи многих полезных ископаемых устраивают открытые карьеры. Но добыча в них возможна только там, где полезные ископаемые залегают не очень глубоко от поверхности.

Открытые карьеры, шахты и подземные сооружения создают большие пустоты. Они нарушают равновесие земной коры и вызывают опускания и обрушения земной поверхности. Опуска-



**Рис. 77.** Добыча нефти и газа



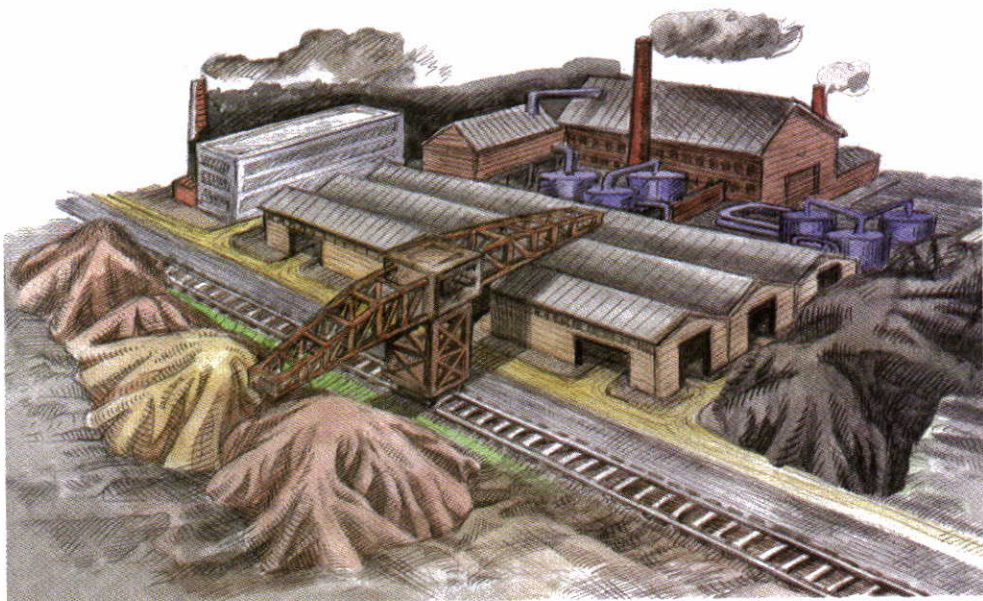


**Рис. 78.** Добыча полезных ископаемых в шахте

Шахта очень дорогое сооружение. Работать людям под землей трудно.

ния земной коры происходят и под разрастающимися городами, особенно крупными. Постройки в городах вдавливают поверхность земли. Скорость искусственных опусканий соизмерима со скоростью природных вертикальных движений земной коры и даже превышает ее. Так, отдельные участки *Токио* (Япония) опускаются на 20 см в год, а *Мехико* (Мексика) — даже на 30 см.

Крупные плотины и водохранилища, создаваемые при строительстве гидроэлектростанций, также оказывают на поверхность огромное давление. Из-за этих нагрузок увеличивается подвижность земных слоев и возникают искусственные землетрясения. Они отмечены во многих странах — *Италии, Франции, России.*



**Рис. 79.** Образование отвалов и терриконов

При добыче полезных ископаемых и строительных работах из недр Земли извлекается огромная масса горных пород — по 20 т на каждого жителя планеты в год. После переработки полезных ископаемых ненужную породу ссыпают на поверхность. Так образуются искусственные горы — отвалы и терриконы (рис. 79). Они уродуют поверхность и загрязняют окружающую местность.

Ветер поднимает над отвалами и терриконами пыль. В состав этой пыли иногда входят ядовитые вещества. Люди, живущие поблизости, часто страдают хроническими заболеваниями.

Чтобы уменьшить ущерб, наносимый природе, извлекаемые из глубин породы должны находить применение. Перерабатывать отходы намного выгоднее, чем складывать их в отвалы. Породы из отвалов служат строительным материалом, ими засыпают овраги и карьеры.

По своим масштабам воздействие человека на земную кору уже сопоставимо с природными процессами. Для предотвращения неблагоприятных последствий хозяйственной деятельности земную кору нужно охранять так же, как и другие природные объекты.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Приведите примеры разрушительных, неблагоприятных для человека природных явлений в земной коре.
2. Какими способами добывают из земной коры полезные ископаемые? Наносит ли это вред окружающей среде?
3. Можно ли человеческую деятельность считать геологической силой?
4. Какие виды хозяйственных работ, воздействующих на земную кору, производятся в вашей местности?



## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково внутреннее строение Земли? Что такое земная кора?
2. Из чего состоит земная кора? Как образуются магматические, осадочные и метаморфические горные породы?
3. Начертите в тетради и заполните таблицу.

Таблица 2

### ГОРНЫЕ ПОРОДЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Магматические		Осадочные			Метаморфические	
Глубинные	Излившиеся	Обломочные	Химические	Органические	Образовавшиеся из магматических пород	Образовавшиеся из осадочных пород

4. Какие горные породы встречаются в вашей местности?
5. Как связаны горные породы разного происхождения между собой? Правильно ли утверждение, что в земной коре происходит круговорот горных пород?
6. Изобразите в тетради строение литосферы с двумя типами земной коры. Каковы соотношения между этими каменными оболочками?
7. Начертите в тетради и заполните таблицу.

Таблица 3

### ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ СИЛ НА РЕЛЬЕФ ЗЕМЛИ

Силы	Название процесса	Создаваемые формы рельефа
Внутренние	1. Движение земной коры 2. 3.	
Внешние	1. 2. 3. 4. 5.	

Внутренними или внешними силами создаются наиболее крупные формы рельефа?



8. Как вы думаете, какие силы — внутренние или внешние — начали действовать на Земле раньше? Какую роль в формировании рельефа играют внутренние силы, а какую — внешние? Сделайте вывод о причинах разнообразия рельефа Земли.
9. Где на Земле наиболее часты извержения вулканов и землетрясения? Объясните причины совпадения районов их распространения.
10. Пользуясь картами атласа и собственными наблюдениями, составьте характеристику равнины (или гор), где расположена ваша местность.

План характеристики

- 1) Название формы рельефа.
  - 2) Географическое положение:
    - а) в какой части страны находится;
    - б) с какими другими крупнейшими формами граничит;
    - в) как расположена относительно морей и крупных рек;
    - г) между какими меридианами и параллелями находится;
    - д) в каком направлении протягивается и на какое расстояние (на сколько километров).
  - 3) Главные свойства:
    - а) какую имеет абсолютную высоту и к какой группе по высоте относится;
    - б) в каком направлении понижается (повышается);
    - в) самая высокая (низкая) точка поверхности, ее название и географические координаты.
  - 4) Особенности хозяйственного использования: наличие поселений, дорог, полезных ископаемых.
  - 5) Нарушения поверхности, вызванные деятельностью человека.
11. Нарисуйте схематический разрез рельефа дна любого океана по вашему выбору. На разрезе изобразите основные формы рельефа и подпишите названия тех из них, которые обозначены на карте полушарий.
12. Расскажите о явлениях, возникающих в земной коре и на ее поверхности под воздействием человеческой деятельности.

ЧЕТВЕРТЫЙ РАЗДЕЛ

# АТМОСФЕРА





# Атмосфера

## § 23. Из чего состоит атмосфера и как она устроена

### Вспомните

Что такое воздух? Из каких газов он состоит?

**Что такое атмосфера.** Мы живем на поверхности земной коры и одновременно находимся на дне воздушного океана — атмосферы.

▶ **Атмосфера — это воздушная оболочка Земли.**

Нижняя граница атмосферы — земная поверхность. Близ нее атмосфера плотная, но с высотой она становится все более разреженной. Поэтому атмосфера не имеет четкой верхней границы. Условно ее проводят на высоте 1000 км.

**Состав атмосферы и ее роль в жизни Земли.** Атмосфера состоит из смеси газов, которую называют воздухом (рис. 80).

Для жизни на Земле наиболее важную роль играют кислород, углекислый газ, водяной пар и озон. Запасы кислорода в атмосфере пополняются растениями. Углекислый газ накапливается в ней в результате извержения вулканов, дыхания живых организмов и сжигания топлива. Водяной пар поступает в воздух вследствие испарения воды. (Вспомните из

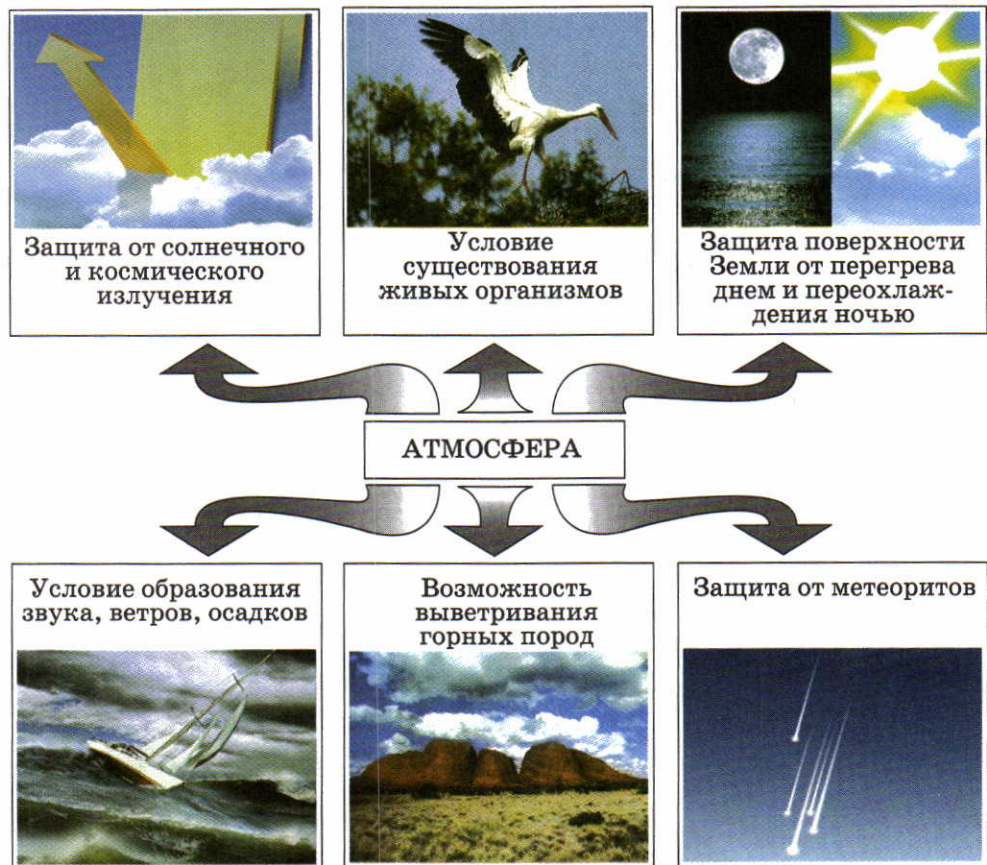


**Рис. 80.** Состав атмосферного воздуха  
Рассмотрите рисунок. Какая доля в составе воздуха принадлежит азоту, кислороду, другим газам?

курса «Природоведение», какую роль играют кислород и углекислый газ в жизни растений и животных.)

Углекислый газ вместе с водяным паром «берегут» тепло нашей планеты: атмосфера пропускает от Солнца к земной поверхности больше энергии, чем Земля отдает в окружающее космическое пространство.

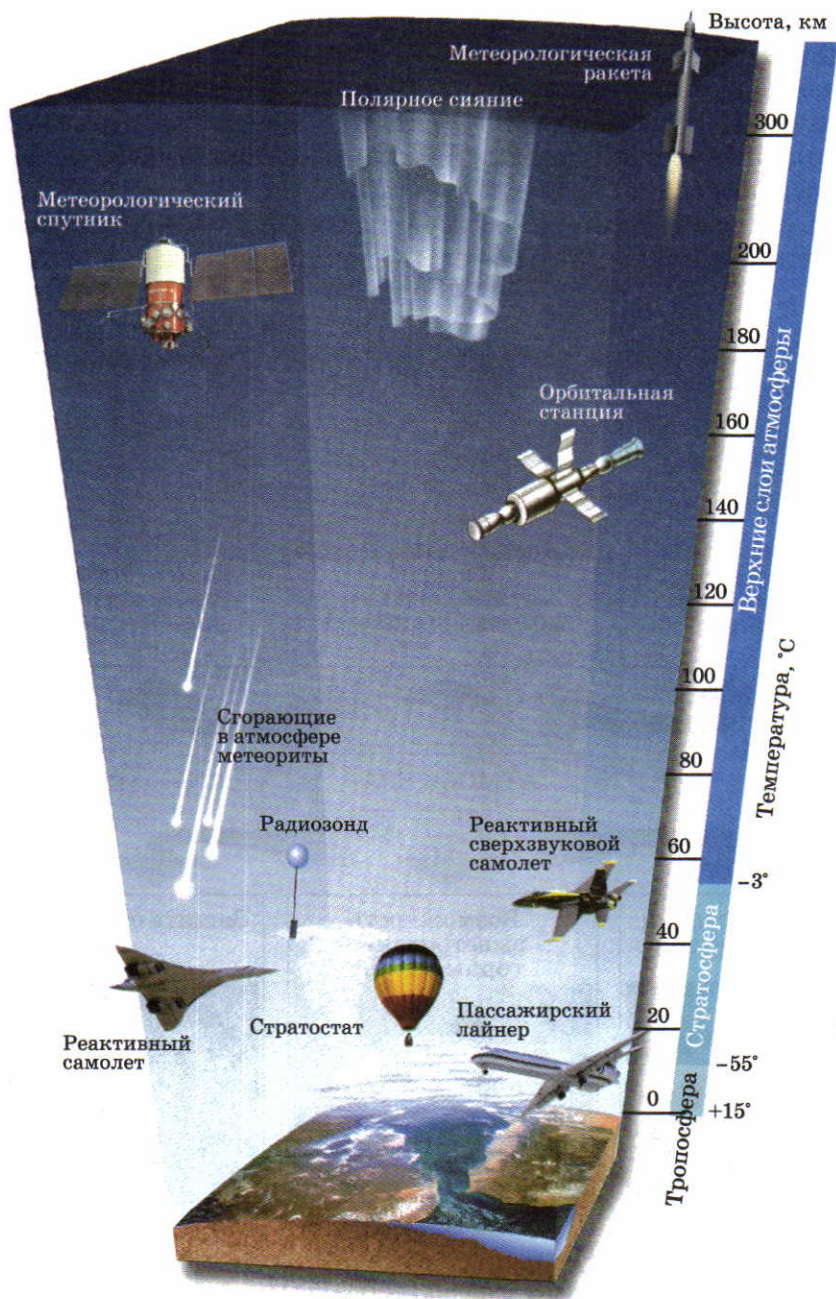
Озон (от греч. «озо» — пахнущий) образуется из кислорода под действием солнечных лучей и электрических разрядов. Он



**Рис. 81.** Значение атмосферы

Атмосфера появилась на Земле очень давно — более 4 млрд лет назад. Она образовалась из вулканических газов. Современные живые организмы не могли бы дышать в древней атмосфере.





**Рис. 82.** Строение атмосферы

имеет запах свежести, такой, какой мы ощущаем после грозы. Этого газа в атмосфере очень мало, однако на высоте 20—30 км существует слой воздуха с более высоким содержанием озона. Его называют озоновым экраном. Он, словно щит, оберегает все живое от губительного излучения Солнца.

Однако значение атмосферы для Земли не ограничивается этим. Оно более многообразно (рис. 81).

Кроме газов в воздухе атмосферы имеются и твердые примеси. Эти мелкие частицы образуются в результате разрушения горных пород, извержения вулканов, пыльных бурь, сжигания топлива. С одной стороны, они загрязняют воздух, но, с другой стороны, без них невозможно образование облаков.

**Строение атмосферы.** Атмосфера неоднородна. В ней выделяются слои, отличающиеся плотностью воздуха, температурой, составом газов. Самый нижний слой — тропосфера (рис. 82).

▶ **Тропосфера** — это нижний слой атмосферы, простирающийся до высоты 8—10 км над полюсами, 10—12 км в средних широтах и 16—18 км над экватором.

В тропосфере находится более  $\frac{4}{5}$  всего атмосферного воздуха. Причем более половины его сосредоточено до высоты 5 км. Температура воздуха убывает здесь с высотой и достигает у верхней границы  $-55^{\circ}\text{C}$ . В тропосфере содержится почти вся атмосферная влага. В ней формируются облака, приносящие дождь, снег, град. Здесь же происходит постоянное движение воздуха, образуется ветер. В тропосфере протекает жизнь человека, растений.

Над тропосферой простирается стратосфера (см. рис. 82). **Стратосфера** — это слой атмосферы, лежащий над тропосферой до высоты 55 км. В стратосфере воздух более разреженный, чем в тропосфере. В ней почти не образуется облаков, так как очень мало водяного пара. Температура воздуха здесь растет с высотой и у верхней границы близка к  $0^{\circ}\text{C}$ .

Выше стратосферы выделяется еще несколько атмосферных слоев, которые постепенно переходят в безвоздушное пространство.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По рисунку 81 расскажите о значении атмосферы для жизни на Земле.
2. Из чего состоит атмосферный воздух? Всегда ли он был таким?
3. Как называется слой атмосферы, где протекает жизнь человека?
4. Какие явления происходят в тропосфере?



## § 24. Нагревание воздуха и его температура

### Вспомните

С помощью какого прибора измеряют температуру воздуха? Какие виды вращения Земли вам известны? Почему на Земле происходит смена дня и ночи?

**Как нагревается земная поверхность и атмосфера.** Солнце излучает огромное количество энергии. Однако атмосфера пропускает к земной поверхности только половину солнечных лучей. Часть их отражается, часть поглощается облаками, газами и частицами пыли (рис. 83).

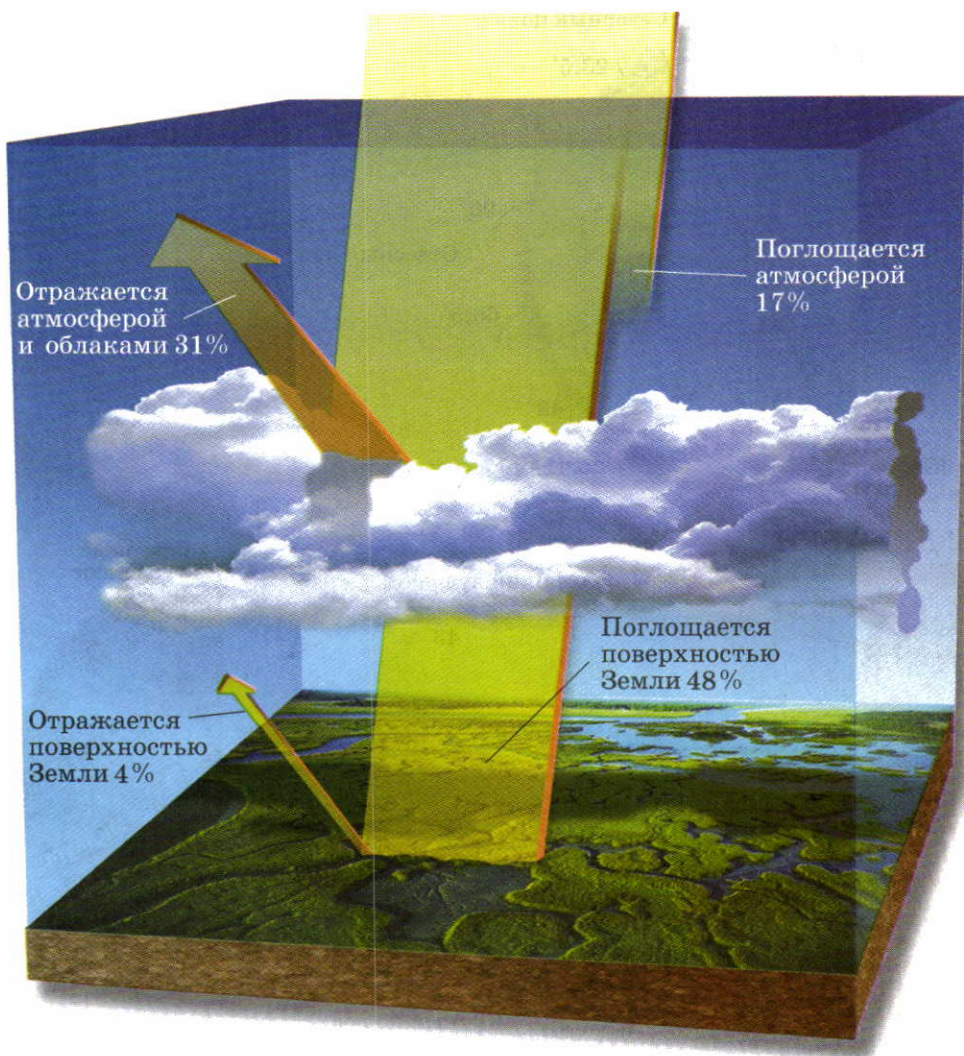
Пропуская солнечные лучи, атмосфера от них почти не нагревается. Нагревается же земная поверхность, и сама становится источником тепла. Именно от нее нагревается атмосферный воздух. Поэтому у земной поверхности воздух тропосферы теплее, чем на высоте. *При подъеме вверх на каждый километр температура воздуха понижается на 6 °С.* Высоко в горах из-за низкой температуры накопившийся снег не тает даже летом. Температура в тропосфере меняется не только с высотой, но и в течение определенных промежутков времени: суток, года.

**Различия в нагревании воздуха в течение суток и года.** Днем солнечные лучи освещают земную поверхность и прогревают ее, от нее нагревается и воздух. Ночью поступление солнечной энергии прекращается, и поверхность вместе с воздухом постепенно остывает.

Солнце наиболее высоко стоит над горизонтом в полдень. В это время поступает больше всего солнечной энергии. Однако самая высокая температура наблюдается через 2—3 ч после полудня, так как на передачу тепла от поверхности Земли к тропосфере требуется время. Самая низкая температура бывает перед восходом солнца.

Температура воздуха изменяется и по сезонам года. Вы уже знаете, что Земля движется вокруг Солнца по орбите и земная ось постоянно наклонена к плоскости орбиты. Из-за этого в течение года на одной и той же территории солнечные лучи падают на поверхность по-разному.

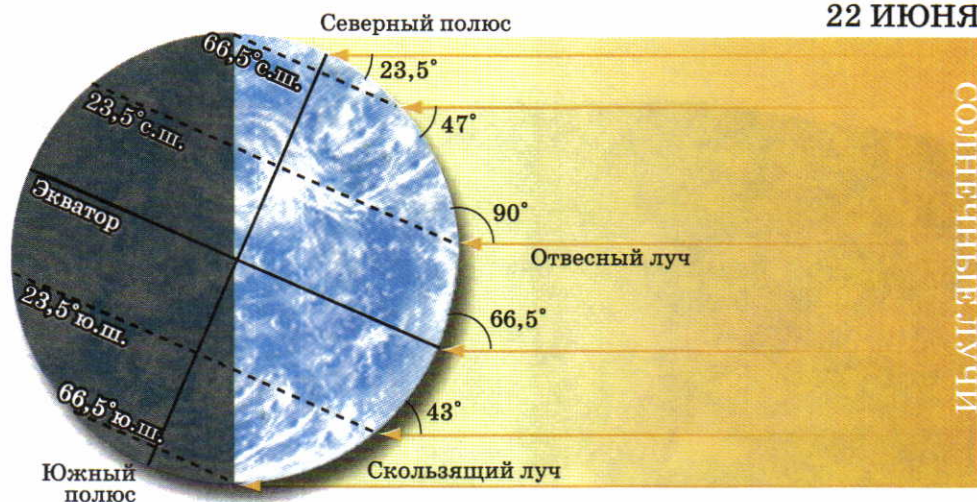
Когда угол падения лучей более отвесный, поверхность получает больше солнечной энергии, температура воздуха повышается и наступает лето (рис. 84).



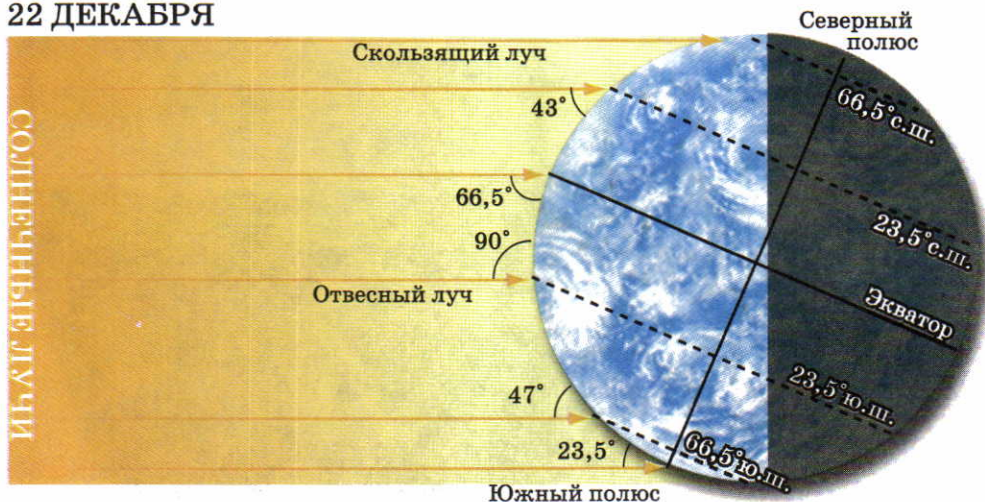
**Рис. 83.** Расход солнечной энергии, поступающей на Землю

Когда солнечные лучи наклонены сильнее, поверхность нагревается слабо. Температура воздуха в это время понижается, и наступает зима. Самый теплый месяц в Северном полушарии — июль, а самый холодный — январь. В Южном полушарии — наоборот: самый холодный месяц года — июль, а самый теплый — январь.





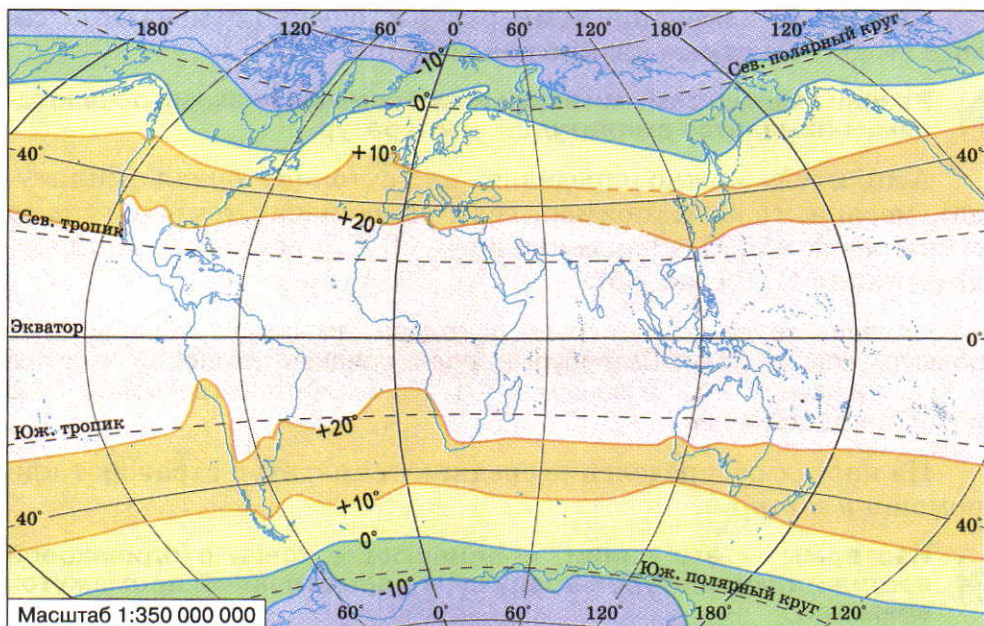
22 ДЕКАБРЯ



**Рис. 84.** Падение солнечных лучей на земную поверхность в полдень 22 июня и 22 декабря

По рисунку определите, как отличается угол падения солнечных лучей 22 июня и 22 декабря на параллелях  $23,5^\circ$  с. ш. и ю. ш.; на параллелях  $66,5^\circ$  с. ш. и ю. ш.

Подумайте, почему самые теплые и холодные месяцы — не июнь и декабрь, когда солнечные лучи имеют наибольший и наименьший углы падения на земную поверхность.



**Рис. 85.** Средние годовые температуры воздуха Земли

**Показатели изменений температуры.** Чтобы выявить общие закономерности изменения температуры, используют показатель средних температур: *средних суточных, средних месячных, средних годовых* (рис. 85). Например, для вычисления средней суточной температуры в течение суток несколько раз измеряют температуру, суммируют эти показатели и полученную сумму делят на количество измерений.

Определите:

- среднюю суточную температуру по показателям четырех измерений за сутки:  $-8^{\circ}\text{C}$ ,  $-4^{\circ}\text{C}$ ,  $+3^{\circ}\text{C}$ ,  $+1^{\circ}\text{C}$ ;
- среднюю годовую температуру Москвы, используя данные таблицы.

Таблица 4

СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В МОСКВЕ,  $^{\circ}\text{C}$

Я	Ф	М	А	М	Ию	Ил	А	С	О	Н	Д
-10	-7	-2	+6	+13	+17	+18	+16	+12	+5	-2	-6



Определяя изменение температуры, обычно отмечают ее самые высокие и самые низкие показатели.

➤ **Разница между самыми высокими и самыми низкими показателями называется амплитудой температуры.**

Амплитуду можно определять для суток (суточная амплитуда), месяца, года. Например, если наибольшая температура за сутки равна  $+20^{\circ}\text{C}$ , а наименьшая —  $+8^{\circ}\text{C}$ , то суточная амплитуда составит  $12^{\circ}\text{C}$  (рис. 86).

Определите, на сколько градусов годовая амплитуда в Красноярске больше, чем в Санкт-Петербурге, если средняя температура июля в Красноярске  $+19^{\circ}\text{C}$ , а января —  $-17^{\circ}\text{C}$ ; в Санкт-Петербурге  $+18^{\circ}\text{C}$  и  $-8^{\circ}\text{C}$  соответственно.

На картах распределение средних температур отражают при помощи *изотерм*.

➤ **Изотермы — это линии, соединяющие точки с одинаковой средней температурой воздуха за определенный промежуток времени.**

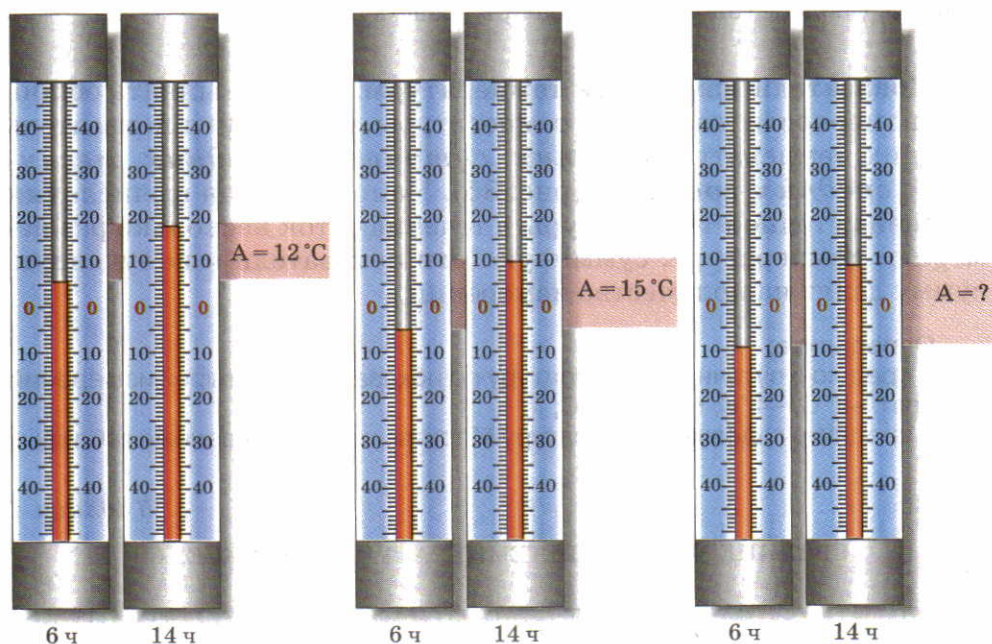


Рис. 86. Суточная амплитуда температур

Обычно показывают изотермы самого теплого и самого холодного месяцев года, т. е. июля и января.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как происходит нагревание воздуха атмосферы?
2. Как изменяется температура воздуха в течение суток?
3. От чего зависит разница в нагревании поверхности Земли в течение года?

## § 25. Зависимость температуры воздуха от географической широты

### Вспомните

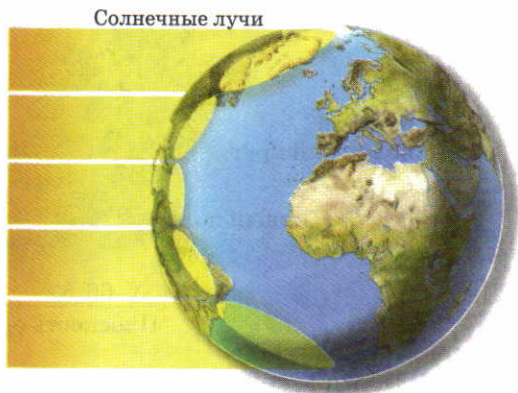
Почему происходит смена времен года?

**Географическое распределение температуры воздуха.** В каждой точке земной поверхности температура воздуха изменяется не только в течение суток и года. Существует также постепенное понижение температуры от экватора к полюсам. Это обусловлено шарообразной формой Земли (рис. 87). На области вокруг полюсов за год приходится в 10 раз меньше тепла, чем на области близ экватора. Из-за слабого нагревания поверхности меньше нагревается и атмосфера, что ведет к понижению температуры воздуха.

Средняя годовая температура близ экватора  $+25—26^{\circ}\text{C}$ . В самых же холодных местах Земли — в *Антарктиде*, в *Гренландии*, на севере Евразии она ниже —  $-10^{\circ}\text{C}$  (см. рис. 85).

**Рис. 87.** Распределение солнечного света и тепла в зависимости от географической широты

Из-за шарообразности Земли при движении от экватора к полюсам уменьшается угол падения солнечных лучей. Чем ближе к экватору, тем выше над горизонтом стоит полуденное солнце. С увеличением широты места угол падения солнечных лучей уменьшается. Каждая единица площади получает все меньше и меньше солнечного света и тепла.



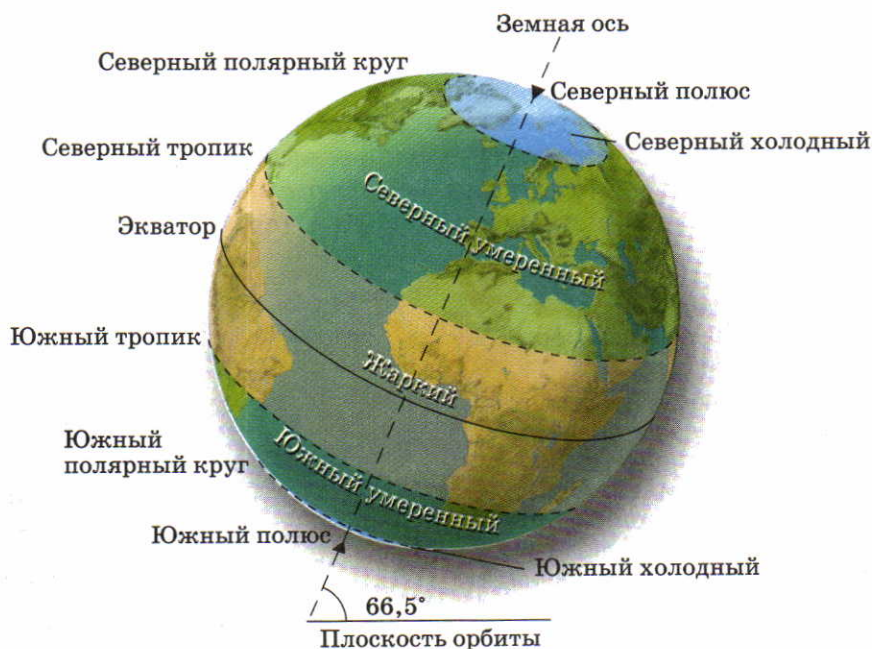


**Пояса освещенности.** Из-за неравномерного распределения поступающего от Солнца света и тепла земную поверхность разделяют на пять поясов освещенности (рис. 88). Границами между ними служат тропики и полярные круги.

▶ **Северный и Южный тропики** — это параллели  $23,5^\circ$  с. ш. и  $23,5^\circ$  ю. ш., на каждой из которых солнечные лучи падают отвесно по одному разу в год — 22 июня и 22 декабря. **Северный и Южный полярные круги** — это параллели  $66,5^\circ$  с. ш. и  $66,5^\circ$  ю. ш., на которых по одному разу в год (22 декабря и 22 июня) бывает полярный день и полярная ночь.

**Жаркий пояс** занимает  $\frac{2}{5}$  земной поверхности. Здесь солнце всегда высоко стоит над горизонтом, а по два дня в году на каждой параллели его лучи в полдень падают на поверхность отвесно.

В **умеренных поясах** поверхность получает намного меньше тепла и света. Угол падения солнечных лучей здесь никогда не бывает отвесным. Летом он значительно больше, чем зимой. В этих поясах четко выражена смена четырех сезонов года: двух основных (зима и лето) и двух переходных (осень и весна). По се-



**Рис. 88.** Пояса освещенности Земли

зонам года меняется продолжительность дня и ночи: летом длиннее день, зимой — ночь.

**Холодные пояса** отличаются наличием полярных дней и ночей. Летом во время полярного дня солнце не скрывается за горизонтом, но его лучи лишь скользят по поверхности, слабо нагревая ее. Зимней полярной ночью солнце вообще не появляется над горизонтом (см. рис. 84). Продолжительность полярных дней и ночей увеличивается от полярных кругов к полюсам. На самих полярных кругах она равна одним суткам, а на полюсах — шести месяцам.

Из-за наличия поясов освещенности на Земле от экватора по направлению к полюсам меняется не только температура воздуха, но и все природные условия.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изменяется количество тепла, получаемое земной поверхностью, с изменением широты?
2. Назовите пять поясов освещенности. По каким широтам проходят их границы?
3. Где можно наблюдать полярный день и полярную ночь?
4. Почему в Санкт-Петербурге в начале лета бывают белые ночи?

## § 26. Влага в атмосфере

### Вспомните

Что такое водяной пар? Какими свойствами он обладает?

**Что такое влажность воздуха?** В атмосфере всегда присутствует водяной пар. Он так же невидим, как и все остальные газы воздуха. Водяной пар появляется в атмосфере в результате испарения воды с поверхности водоемов и суши. Много воды испаряют растения.

Где больше водяного пара — в воздухе вблизи морей и океанов или вдали от них?

Количество водяного пара в воздухе характеризуется с помощью двух показателей: абсолютной и относительной влажности воздуха.

**Абсолютная влажность воздуха** — это количество водяного пара в граммах, находящееся в 1 м<sup>3</sup> воздуха.

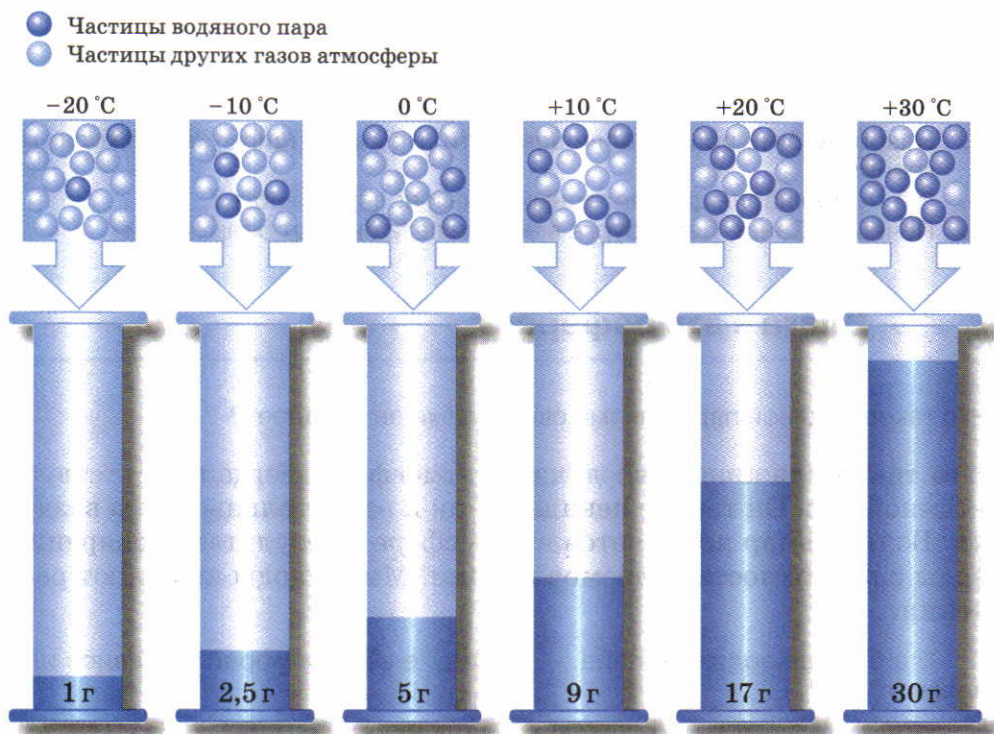


Абсолютная влажность растет при увеличении температуры воздуха и запасов влаги на поверхности.

Однако воздух не может поглощать водяной пар бесконечно. Существует предел его насыщения влагой, который зависит от температуры (рис. 89). Степень насыщения воздуха водяным паром характеризует относительная влажность воздуха.

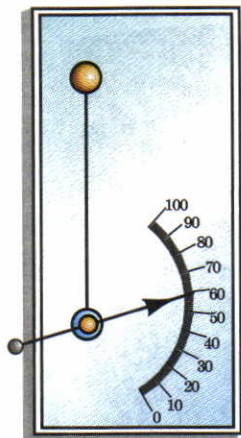
▶ **Относительная влажность воздуха — это отношение абсолютной влажности к тому количеству влаги, которое может содержать воздух при определенной температуре.**

Относительную влажность выражают в процентах. Если при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$   $1\text{ м}^3$  воздуха содержит  $8\frac{1}{2}\text{ г}$  водяного пара, то это только половина того, что может содержаться в воздухе при



**Рис. 89.** Зависимость количества водяного пара в насыщенном воздухе от температуры воздуха

По рисунку определите, сколько водяного пара может содержать  $1\text{ м}^3$  воздуха при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ ;  $0^{\circ}\text{C}$ ;  $+20^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 90.** Волосяной гигрометр



**Рис. 91.** Туман

Туманы часто наблюдаются в ясные прохладные ночи или ранним утром над низинами и водоемами.

данной температуре. Относительная влажность в этом случае составляет 50%.

Рассчитайте относительную влажность воздуха:

- если абсолютная влажность составляет 6 г в 1 м<sup>3</sup> при температуре +30 °С;
- если абсолютная влажность составляет 2 1/2 г в 1 м<sup>3</sup> при температуре 0 °С.

Относительную влажность измеряют с помощью специальных приборов — **гигрометров** (рис. 90).

Показатель относительной влажности воздуха имеет большое значение для жизни растений, животных и человека. При маленькой относительной влажности ускоряется испарение с поверхности тел, содержащих воду. Человек чувствует себя хорошо при относительной влажности от 40 до 75%. Отклонение от этих показателей отзывается в организме ощущением сухости или сырости.

**Во что превращается водяной пар.** Если воздух нагреть, он расширится и будет дополнительно поглощать водяной пар. При охлаждении воздух, наоборот, сжимается и не может содержать много водяного пара. Излишек влаги при этом выделяется в виде капелек воды, а при температуре ниже 0 °С — в виде кристалликов льда. Это явление называется конденсацией.





**Рис. 92.** Основные виды облаков

► **Конденсация — это переход воды из газообразного состояния в жидкое.**

Рассчитайте, сколько граммов воды выделится из насыщенного воздуха с температурой  $+20^{\circ}\text{C}$  при его охлаждении до  $0^{\circ}\text{C}$ .

Когда конденсация водяного пара происходит в слое воздуха, находящемся около земной поверхности, образуется туман (рис. 91).

► **Туман — это мельчайшие капельки воды или кристаллики льда, парящие в приземном слое воздуха.**

**Как образуются облака.** Водяной пар не всегда конденсируется близ поверхности. Когда воздух, нагреваясь от земной поверхности, поднимается вверх, вместе с ним поднимается и водяной пар. Поднимаясь, воздух постепенно охлаждается. На определенной высоте он достигает температуры, при которой водяной пар превращается в капельки воды или кристаллики льда. Так образуются облака (рис. 92).

► **Облака — это видимые скопления капель воды и кристалликов льда, находящиеся на некоторой высоте в тропосфере.**

Облака формируются в тропосфере вплоть до ее верхней границы. В зависимости от температуры они могут быть полностью водяными, полностью ледяными или смешанными.

По высоте образования и внешнему виду облака объединяют в три основные группы: *слоистые, кучевые и перистые*.

С помощью рисунка 89 определите, при какой температуре начнут образовываться облака в воздухе с абсолютной влажностью  $5\text{ г в }1\text{ м}^3$ . Рассчитайте высоту, где будет такая температура, если у поверхности она  $+18^{\circ}\text{C}$ .

Облака влияют на освещенность земной поверхности, выпадение осадков, обмен теплом между земной поверхностью и атмосферой. Степень покрытия неба облаками называют **облачностью**. Этот показатель выражают в баллах от 1 до 10.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Откуда берется влага в атмосфере?
2. Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?
3. Чем туман отличается от облаков?
4. Назовите основные виды облаков. Опишите их внешний вид по рисунку 92.



## § 27. Атмосферные осадки

### Вспомните

В какие сезоны года в вашей местности бывают дожди? В какие — снегопады?

**Что такое атмосферные осадки.** Осадки выпадают на землю из атмосферы. Они бывают жидкие (дождь), твердые (снег, град, крупа) и смешанные (снег с дождем).

▶ **Вся вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая на землю из атмосферы, называется атмосферными осадками.**

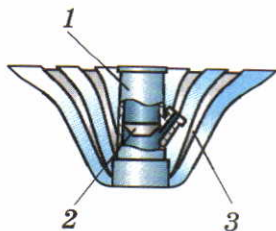
Наиболее интенсивные осадки выпадают из облаков при быстром подъеме вверх теплого и влажного воздуха (рис. 94).

Небольшая доля влаги приходится на осадки, образующиеся непосредственно на холодной земной поверхности при соприкосновении с ней влажного воздуха. Ночью земная поверхность и воздух над ней быстро остывают. Воздух не может удержать в себе весь водяной пар. На почве, траве, наземных предметах и строениях появляется *роса*, а весной и осенью — *иней*.

**Как измеряют количество осадков.** Атмосферные осадки очень важны для человеческой деятельности, особенно для ведения сельского хозяйства. Количество осадков определяют с помощью приборов — **осадкомеров** (рис. 93).

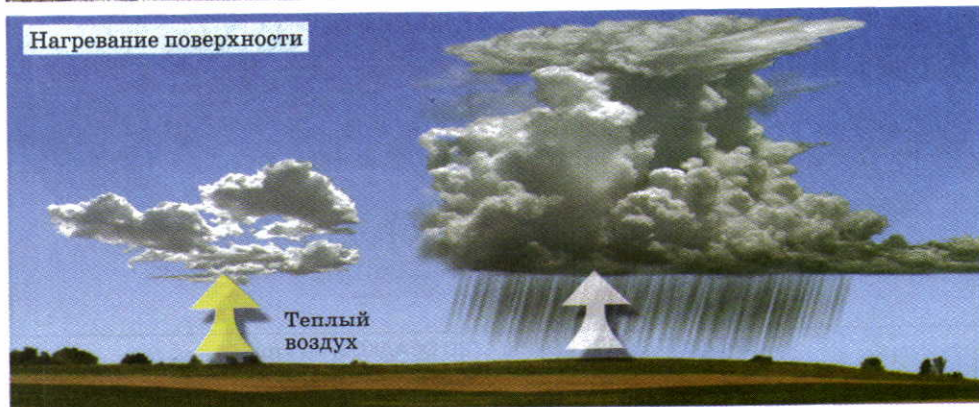
В Москве выпадает 580 мм осадков в год. Это означает, что на территории Москвы за год образовался бы слой воды толщиной 580 мм (58 см), если бы выпавшие осадки не стекали, не впитывались в землю и не испарялись.

Регулярные измерения позволяют определять количество осадков, выпавших за сутки, месяц или год. Годовое количество осадков и их распределение по месяцам отражают на специальных диаграммах, где месячное количество осадков показано столбиками разной высоты (рис. 95).



**Рис. 93.** Осадкомер: 1 — ведро; 2 — воронка; 3 — защита от ветра

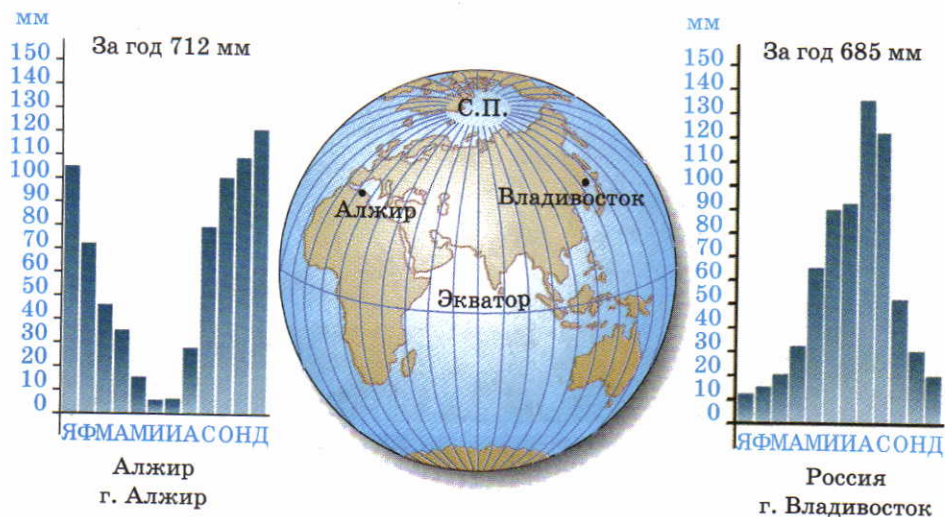
О количестве осадков судят по высоте слоя воды, накопившейся в осадкомере. Высоту слоя воды измеряют в миллиметрах. Твердые осадки предварительно растапливают.



**Рис. 94.** Причины образования осадков

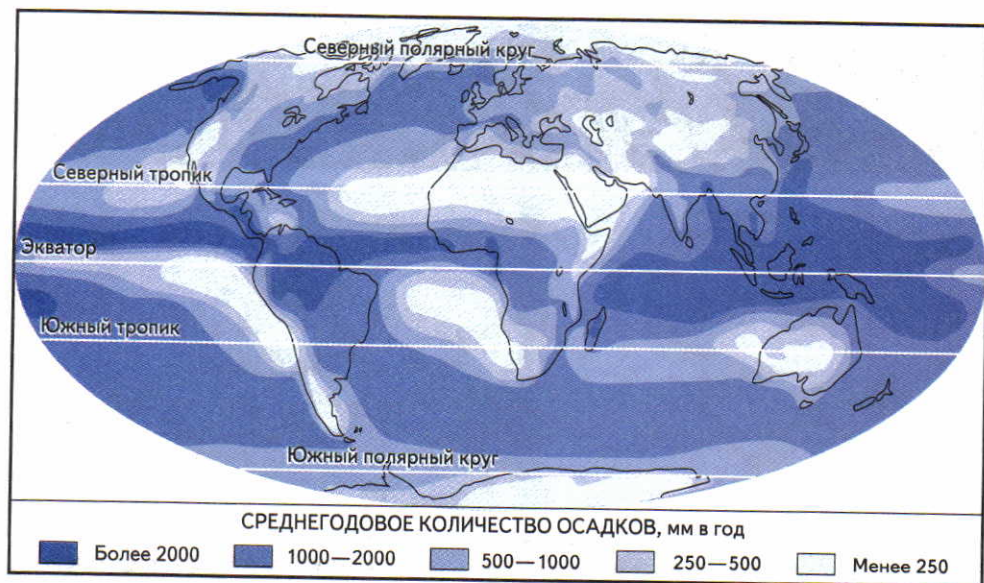
По рисунку объясните различные причины образования осадков.





**Рис. 95.** Диаграммы количества осадков по многолетним данным

Используя рисунок, сравните среднегодовое количество осадков в Алжире и во Владивостоке. Одинаково ли распределяются осадки по месяцам?



**Рис. 96.** Среднегодовое количество осадков на поверхности Земли

Рассмотрите рисунок и расскажите о чередовании поясов с разным годовым количеством осадков.

**Как распределяются осадки.** Осадки выпадают на поверхность Земли очень неравномерно (рис. 96).

В распределении осадков в целом наблюдаются изменения по направлению от экватора к полюсам. В широкой полосе вдоль экватора выпадает их наибольшее количество — свыше 2000 мм в год.

В тропических широтах осадков очень мало — в среднем 250—300 мм, а в умеренных широтах их опять становится больше. При дальнейшем приближении к полюсам количество осадков вновь убывает до 250 мм в год и меньше.

Больше всего осадков на Земле выпадает на южных склонах Гималаев (12 660 мм) и в Тихом океане на Гавайских островах (12 500 мм). На горной метеорологической станции Черапунджи (Гималаи) в 1861 г. было зарегистрировано рекордное количество осадков — 23 000 мм (23 м!). Самые сухие районы — это тропические пустыни Африки и Южной Америки. Здесь есть места, где осадков выпадает меньше 1 мм в год.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите виды атмосферных осадков.
2. Почему столкновение теплого и холодного воздуха приводит к возникновению осадков?
3. Как можно объяснить, что близ экватора осадков очень много?
4. Какое количество осадков выпадает за год в вашей местности?

## § 28. Давление атмосферы

### Вспомните

Можно ли взвесить воздух? Как изменяется вес воздуха при его нагревании и охлаждении? Почему тепло, приходящее от Солнца, на земной поверхности распределяется в зависимости от географической широты?

**Почему атмосфера давит на земную поверхность.** Земля притягивает все находящиеся на ней предметы: растения, воду рек, озер и океанов, а также воздух атмосферы. Притягивающиеся тела с разной силой давят на земную поверхность.

**Атмосферное давление — это сила, с которой воздух давит на земную поверхность и все находящиеся на ней предметы.**

На каждый квадратный сантиметр поверхности атмосфера давит с силой 1 кг 33 г. Люди, как и другие живые организмы, приспособлены к этому давлению. Мы его не чувствуем, так как



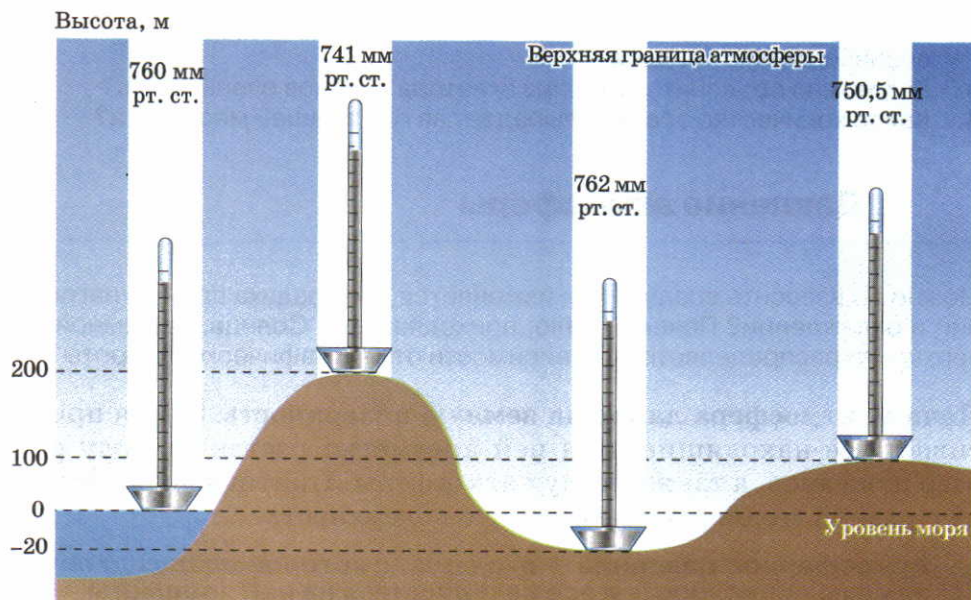


**Рис. 97.** Барометр-анероид

оно уравнивается давлением, существующим внутри организма.

**Как измеряют атмосферное давление.** Давление воздуха измеряют специальным прибором — **барометром**. Устройство барометров может быть разным (рис. 97). Самые точные барометры — ртутные. В них атмосферное давление определяют по высоте столбика ртути (в мм). Поэтому наиболее распространенная единица измерения атмосферного давления — **миллиметр ртутного столба** (мм рт. ст.).

**Как и почему изменяется давление.** Давление воздуха над различными участками земной поверхности неодинаково. Во-первых, оно зависит от абсолютной высоты местности. Чем выше над уровнем моря расположена территория, тем давление ниже (рис. 98), так как уменьшается столб воздуха, давящего на по-



**Рис. 98.** Изменение давления воздуха с высотой

Определите относительную высоту холма, если у его подножия давление 750 мм рт. ст., а на вершине — 744 мм рт. ст.

## ЛЕТО



## ЗИМА



**Рис. 99.** Нагревание и охлаждение суши и океана

Летом суша нагревается быстро, и над ней образуется низкое давление. В океане вода нагревается медленнее. Воздух над ним летом холоднее, чем над сушей, а давление выше. Зимой суша быстро остывает, и над ней устанавливается высокое давление. Океан же медленно отдает тепло. Над ним зимой более высокая температура воздуха и более низкое давление.



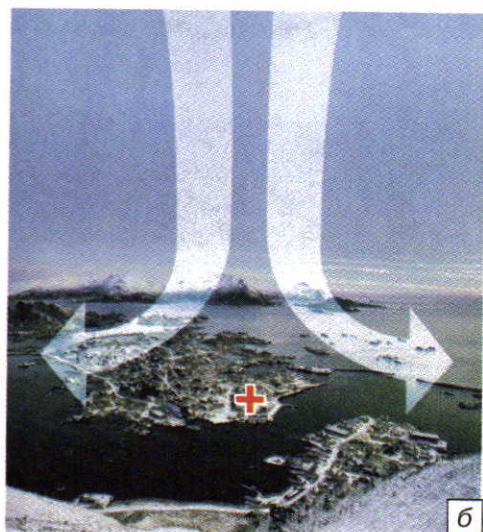
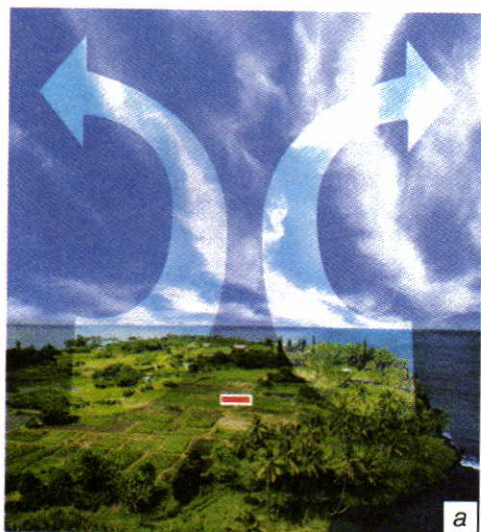
верхность. *При подъеме на каждые 10,5 м давление в тропосфере уменьшается на 1 мм рт. ст.*

В верхних слоях тропосферы, а тем более в стратосфере давление такое низкое, что человек находиться там не может. Уже на высоте 3000 м над уровнем моря люди чувствуют себя плохо.

Во-вторых, даже в одном и том же месте атмосферное давление постоянно изменяется при изменении температуры воздуха. При нагревании воздух расширяется, становится легким и давит на поверхность с меньшей силой. При охлаждении он сжимается, становится более тяжелым, и давление возрастает.

В-третьих, на распределение давления влияет характер земной поверхности. Разные ее участки: суша или океан, лес или пустыня — нагреваются и остывают по-разному. Поэтому в одно и то же время давление над ними разное (рис. 99).

**Распределение давления на поверхности Земли.** Как вы уже знаете, температура воздуха уменьшается по направлению от экватора к полюсам. Близ экватора воздух сильно нагревается, расширяется и поднимается вверх. Поэтому образуется низкое давление. Вокруг полюсов из-за низких температур воздух тяжелый. Он опускается вниз, и давление становится высоким (рис. 100).



**Рис. 100.** Атмосферное давление: а — в экваториальных широтах; б — в арктических широтах

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Где больше атмосферное давление — на уровне моря, в глубине шахты или на вершине горы?
2. Как давление зависит от температуры воздуха?
3. Как изменяется давление над сушей и над океаном летом и зимой?
4. Почему вдоль экватора атмосферное давление пониженное, а над полюсами — повышенное?

## § 29. Ветры

### Вспомните

Что нагревается быстрее — вода или суша?

**Что такое ветер.** Воздух в тропосфере перемещается не только вертикально, но и вдоль земной поверхности. Причина такого перемещения — различия в атмосферном давлении над разными участками поверхности.

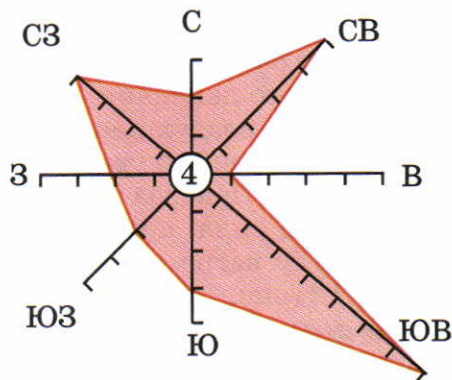
**Ветер — это движение воздуха вдоль земной поверхности из области высокого давления в область более низкого давления.**

Ветер имеет две основные характеристики — направление и скорость. **Направление ветра** определяют по той стороне горизонта, откуда он дует. Например, северный ветер дует с севера на юг, юго-восточный — с юго-востока на северо-запад.

Чтобы иметь наглядное представление о преобладающих ветрах на какой-либо территории, строят особые диаграммы — розы ветров (рис. 101). Их можно строить для любого промежутка времени — месяца, сезона года, целого года.

**Рис. 101.** Роза ветров для января

При построении розы ветров по каждому из направлений откладывается количество отрезков, соответствующее числу дней с ветрами данного направления. В ее центре указано число дней без ветра. По диаграмме легко определить повторяемость ветров разных направлений в днях. Определите по рисунку, сколько дней дули северо-восточный и западный ветры?



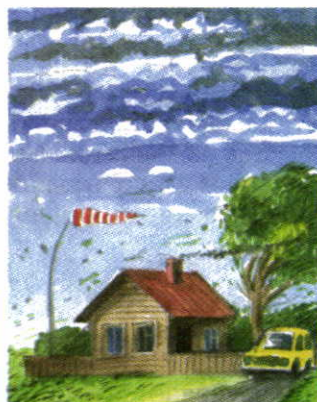




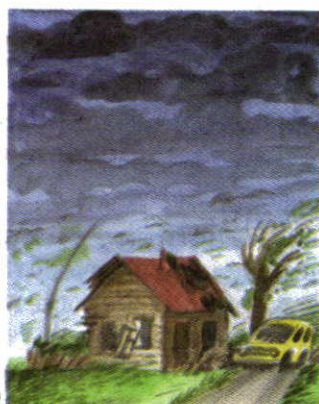
Штиль 0  
( $< 1 \text{ м/с}$ )



Слабый 3  
(4–5 м/с)



Сильный 6  
(11–12 м/с)



Шторм 9  
(19–22 м/с)

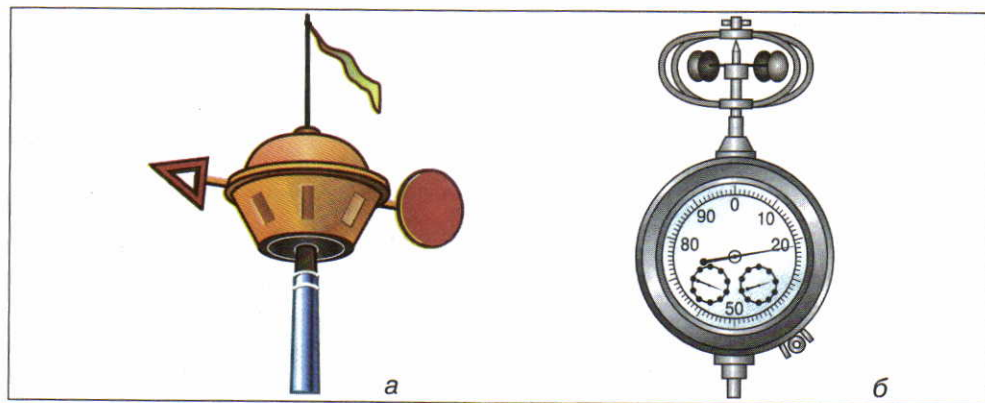


Ураган 12  
( $> 29 \text{ м/с}$ )

**Рис. 102.** Определение силы ветра в баллах

**Скорость ветра** измеряется в метрах в секунду (м/с). Она зависит от разницы в давлении между областями повышенного и пониженного давления. Когда эта разница небольшая, то ветер слабый, т. е. воздух перемещается с маленькой скоростью. Если разница в давлении увеличивается, то возрастает и скорость ветра. От скорости ветра зависит его сила: чем выше скорость ветра, тем больше сила, с которой он воздействует на наземные предметы. Силу ветра оценивают по специальной шкале в баллах: от 1 до 12 (рис. 102).

На метеорологических станциях за направлением и скоростью ветра наблюдают с помощью **флюгера** (рис. 103, а). Более



**Рис. 103.** Метеорологические приборы: а — флюгер; б — анемометр

**Флюгер** (от нем. «крыло») — простой инструмент для определения направления и скорости ветра. На метеорологических площадках он размещается на мачтах высотой 8—10 м.

**Анемометр** (от греч. «ветер» и «мера») — прибор для измерения скорости ветра по его давлению на движущуюся часть — вертушку. Вертушка состоит из четырех чашек, вращающихся вокруг оси. По числу оборотов чашек в секунду и определяют скорость ветра.

точные измерения скорости производят с помощью **анемометра** (рис. 103, б).

**Какими бывают ветры.** В атмосфере существуют разные ветры. Многие из них дуют на небольших территориях, их называют **местными** (например, бризы). Но существуют очень мощные ветры. По размерам они столь же огромны, как материки и океаны, а по высоте охватывают всю тропосферу.

**Бризы** — это ветры, возникающие на берегах морей и крупных озер. Они меняют направление на противоположное два раза в сутки (рис. 104). Бризы — не очень мощные ветры. Они распространяются всего от 10 до 50 км по обе стороны от береговой линии и на высоту 200—300 м.

К крупнейшим воздушным течениям относятся муссоны, образующиеся на границах материков и океанов.

▶ **Муссоны** — это ветры, меняющие направление на противоположное два раза в год.

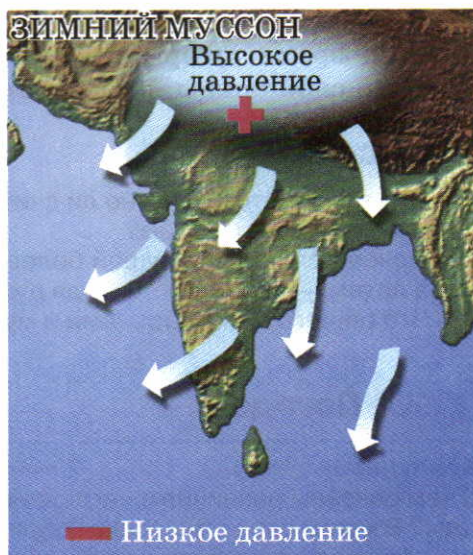
Муссоны, так же как бризы, возникают из-за различий в нагревании и охлаждении суши и океана. Но, в отличие от бризов, это различия, возникающие по сезонам года. Зимой муссоны ду-





**Рис. 104.** Бриз: а — дневной; б — ночной

Где воздух днем нагревается сильнее — над сушей или над водой? Где в это время более высокое атмосферное давление, а где более низкое? Откуда дует дневной бриз? Почему ночной бриз меняет направление на противоположное?



**Рис. 105.** Муссоны в Индии

Летние муссоны приносят на континенты морской воздух и много осадков. Зимние муссоны — сухие, так как дуют с континентов на океан. Наиболее ярко муссоны проявляются на юге и востоке Евразии (Индия, Восточный Китай, Дальний Восток России).

ют с более холодного континента на теплый океан, а летом — наоборот: с более холодного океана на теплый материк (рис. 105).

**Значение ветров.** В зависимости от того, откуда дуют ветры, они несут влажный или сухой, теплый или холодный воздух. Так ветры влияют на температуру, влажность, осадки.

Человек издавна использовал силу ветра, строя ветряные мельницы и парусные суда. Ветер — экологически чистый источник получения энергии, поэтому сейчас с его помощью производят электроэнергию



**Рис. 106.** Ветряной двигатель



(рис. 106). Сильный ветер может стать причиной больших бедствий. Во время штормов в морях погибают суда, ветры сносят верхний слой почвы, вызывают пыльные бури.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое ветер? Можно ли считать ветром движение воздуха, создаваемое вентилятором?
2. Почему зимой над сушей более высокое давление, чем над океаном, а летом — наоборот? Откуда дует летний муссон, а откуда — зимний?
3. Что общего между бризами и муссонами, чем они различаются?

## § 30. Погода

### Вспомните

С чем связаны различия в нагревании воздуха в течение суток и в течение года? В каком слое атмосферы образуются облака и выпадают осадки? Какие данные вы заносите в дневник наблюдений за погодой?

**Что такое погода.** Каждому из нас знакомо слово «погода». Сообщения о ней регулярно передаются по радио и телевидению. Ожидаемая погода интересует практически всех, потому что она влияет на самочувствие людей и многие виды их деятельности.

**Погода — это состояние атмосферы в данное время в данном месте.**

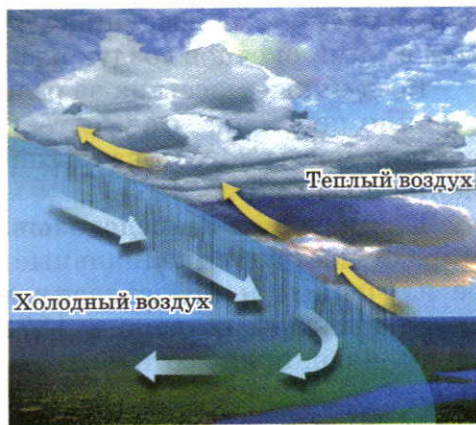
Погоду характеризуют *элементы погоды*: температура воздуха, влажность, атмосферное давление, облачность, осадки, направление и скорость ветра.

Приведите примеры зависимости атмосферного давления от температуры воздуха; скорости ветра от разницы давления.

Прослушав сводку погоды, можно убедиться, что она в разных уголках Земли в одно и то же время очень разнообразна. В одних районах жарко и дождливо, в других — умеренная температура и нет осадков, а в третьих — суровые морозы.

Однако погода меняется не только от места к месту, но и во времени. На каждой территории ее изменения происходят в течение года, месяца и даже в течение суток. *Главные свойства погоды — это ее разнообразие и изменчивость.*

**Почему погода разнообразна и изменчива.** Главная причина изменения погоды — изменение температуры воздуха. Она влия-



**Рис. 107.** Изменение погоды при смене воздушных масс

При наступлении теплого воздуха повышается температура, образуются облака, выпадают осадки, уменьшается давление.

При быстром наступлении холодного воздуха выпадают обильные осадки, понижается температура. Устанавливается ясная и холодная погода с повышенным давлением.

ет на все элементы погоды. Например, при повышении температуры увеличивается влажность воздуха и уменьшается атмосферное давление. С увеличением влажности воздуха возрастает облачность, а с изменением давления связано появление или исчезновение ветра. Таким образом, все элементы погоды тесно связаны между собой.

Вы знаете, что температура меняется в течение суток и в течение года. Следовательно, и изменения погоды бывают суточные и годовые. Дневная погода отличается от ночной, а в январе погода совсем не такая, как в апреле или августе.

Другая причина изменений погоды — перемещение воздуха с одних территорий на другие. Если воздух долго находится над какой-либо частью земной поверхности, он приобретает определенные свойства: температуру, влажность, запыленность. Поэтому вся тропосфера как бы разделена на отдельные части — воздушные массы.

**Воздушная масса — это большой объем воздуха тропосферы с однородными свойствами.**

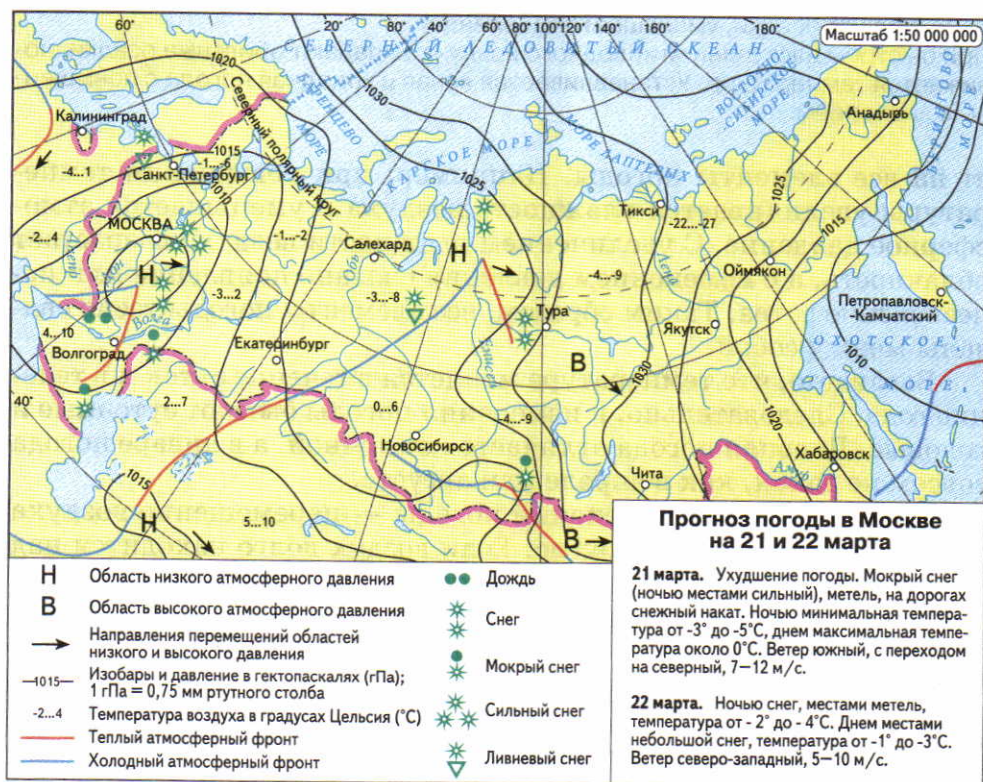
Над Северным Ледовитым океаном образуется холодная воздушная масса с небольшой абсолютной влажностью. Над тропиче-



скими пустынями воздушная масса горячая, запыленная и сухая. Над водами океанов воздух насыщен водяным паром.

Воздушные массы из-за разницы в атмосферном давлении постоянно перемещаются, оттесняя друг друга. Смена одной воздушной массы другой на какой-либо территории вызывает изменения погоды (рис. 107).

**Как изучают и предсказывают погоду.** В большинстве стран мира существуют специальные службы погоды. Они занимаются ее изучением и предсказанием, т. е. **прогнозом**. Российская служба погоды создана в 1872 г. Основа службы погоды всех стран — обширная сеть метеорологических станций (от греч. «метеора» — атмосферные явления). Во всем мире насчитывается около 20 тыс. таких станций. Они оборудованы приборами для изучения элементов погоды. Восемь раз в день на метеорологиче-



**Рис. 108.** Карта погоды

ских станциях снимают показания всех приборов. Сведения о температуре, влажности, давлении, ветрах и других элементах погоды передают в метеорологические центры. Там полученные данные особыми знаками наносят на карты. Эти карты называются картами погоды или синоптическими (рис. 108).

Прогнозы погоды бывают общие и специальные. Общий прогноз мы с вами узнаем из средств массовой информации. Специальные прогнозы составляют с учетом видов хозяйственной деятельности. Например, в прогноз погоды для авиации включают данные о нижней границе и толщине облаков, видимости, тумане, ветре на больших высотах.

Центральный орган службы погоды в нашей стране — Гидрометецентр в Москве. Это один из трех мировых центров Всемирной службы погоды. Два других центра расположены в Вашингтоне (США) и Мельбурне (Австралия). Службы погоды всех стран опираются в своей работе на международную программу Всемирной службы погоды.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По каким причинам погода изменяется в течение суток? в течение года?
2. Чем отличается погода зимы и лета в вашей местности? Почему она такая разная?
3. Что такое воздушная масса? От чего зависят ее свойства?
4. Как получают данные о погоде на нашей планете?

## § 31. Климат

### Вспомните

Как вычисляют средние месячные и средние годовые температуры воздуха? Как нагревание поверхности связано с углом падения солнечных лучей?

**Что такое климат.** Погода меняется постоянно, но, наблюдая за ней, люди заметили, что в ее изменениях в течение года существует определенный порядок, или режим.

Например, в нашей стране зимой преобладает морозная и снежная погода. Летом погода гораздо теплее, а осадки выпадают в виде дождя. Такая смена зимней и летней погоды наблюдается на протяжении многих лет.

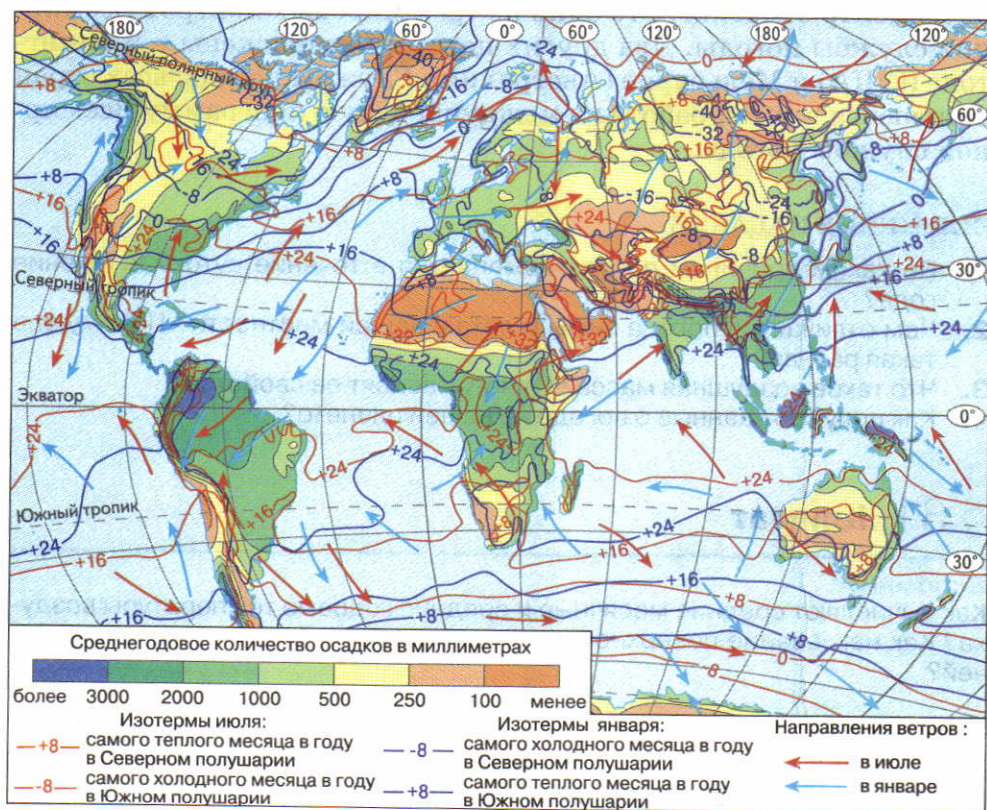


В других районах Земли и сама погода, и ее чередование иные. Таким образом, каждой территории присущ свой режим погоды, или климат.

**Климат территории — это характерный для нее многолетний режим погоды.**

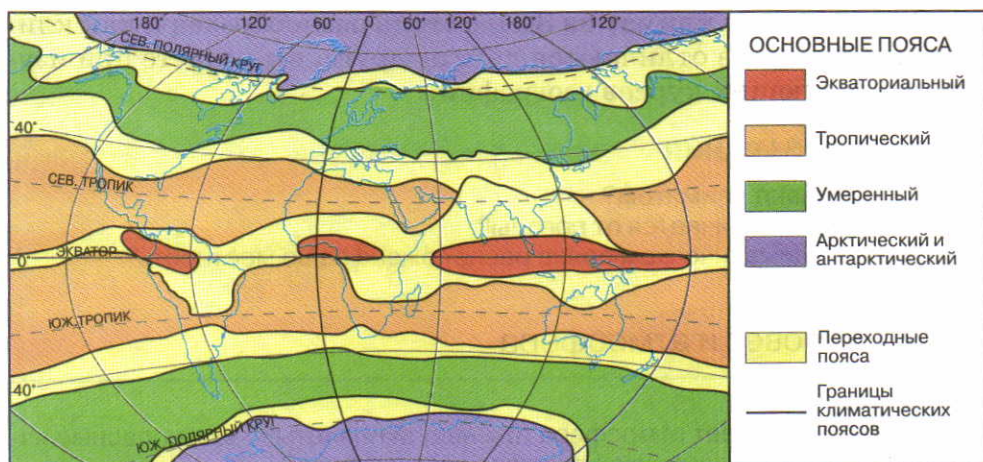
В отличие от погоды, климат более устойчив и постоянен. Можно сказать, что погода меняется, а климат остается одним и тем же в течение многих десятилетий.

**Как изображают климат на картах.** Погода каждого года в точности не повторяет погоду предыдущих лет. Поэтому климат



**Рис. 109.** Климатическая карта мира

Рассмотрите рисунок. Какие показатели климата отражены на приведенной карте? Какими способами?



**Рис. 110.** Климатические пояса Земли

местности характеризуют с помощью средних многолетних показателей. Их рассчитывают не менее чем за 30—40 лет. Используя данные многолетних наблюдений, составляют климатические карты (рис. 109). Однако реальные показатели погоды могут сильно отличаться от средних многолетних величин. Например, средняя многолетняя температура января в Москве  $-10^{\circ}\text{C}$ . Но в 1882 г. она составила  $-3^{\circ}\text{C}$ , а в 1883 г.  $-22^{\circ}\text{C}$ . В отдельные дни января 1942 г. температура опускалась до  $-42^{\circ}\text{C}$ . Поэтому климат на климатических картах характеризуют не только средними значениями показателей, но и приводят сведения о самых высоких и самых низких температурах, самом большом и самом маленьком количестве осадков за все время наблюдений.

По климатическим картам видно, что в пределах материков климат неоднороден. Еще более разнообразен он на Земле в целом.

По особенностям климата всю земную поверхность разделяют на климатические пояса (рис. 110). В жарком поясе освещенности это экваториальный и два тропических пояса. В умеренных поясах освещенности находятся умеренные климатические пояса, а в холодных — арктический в Северном полушарии и антарктический в Южном. Между названными климатическими поясами располагаются переходные пояса.



О том, почему климат на Земле столь разнообразен и как климатические пояса отличаются друг от друга, вы узнаете при изучении следующих курсов географии.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

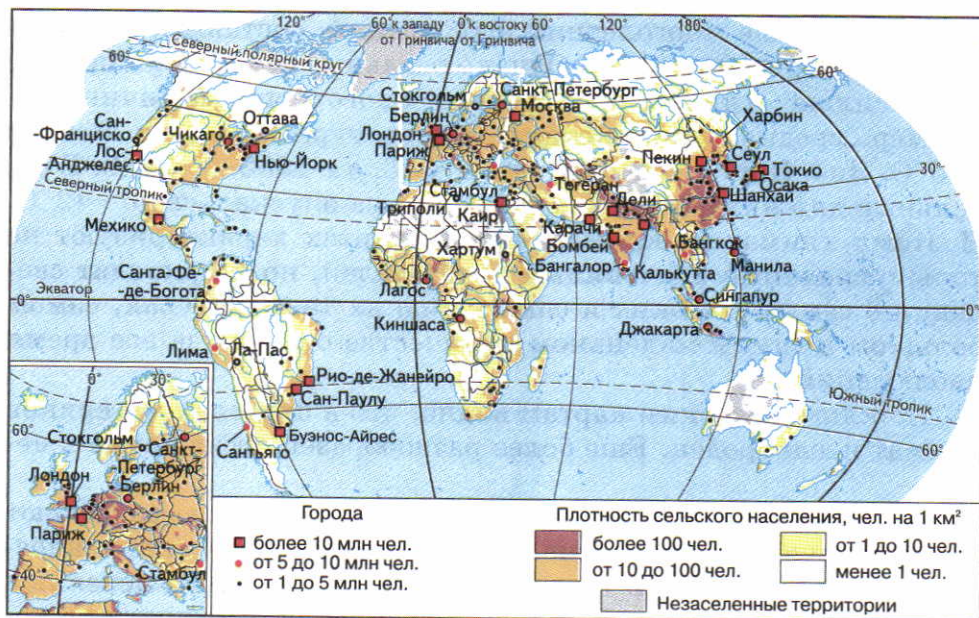
1. Что называют климатом?
2. Чем климат отличается от погоды?
3. В каком климатическом поясе расположена ваша местность?

## § 32. Человек и атмосфера

### Вспомните

Какое значение имеет атмосфера для нашей планеты? Какие опасные явления природы, связанные с атмосферой, вы знаете?

**Как атмосфера влияет на человека.** Воздух — важнейшее условие жизни человека. Но для существования и хозяйственной деятельности людей не менее важно состояние атмосферы (темпера-



**Рис. 111.** Размещение населения мира

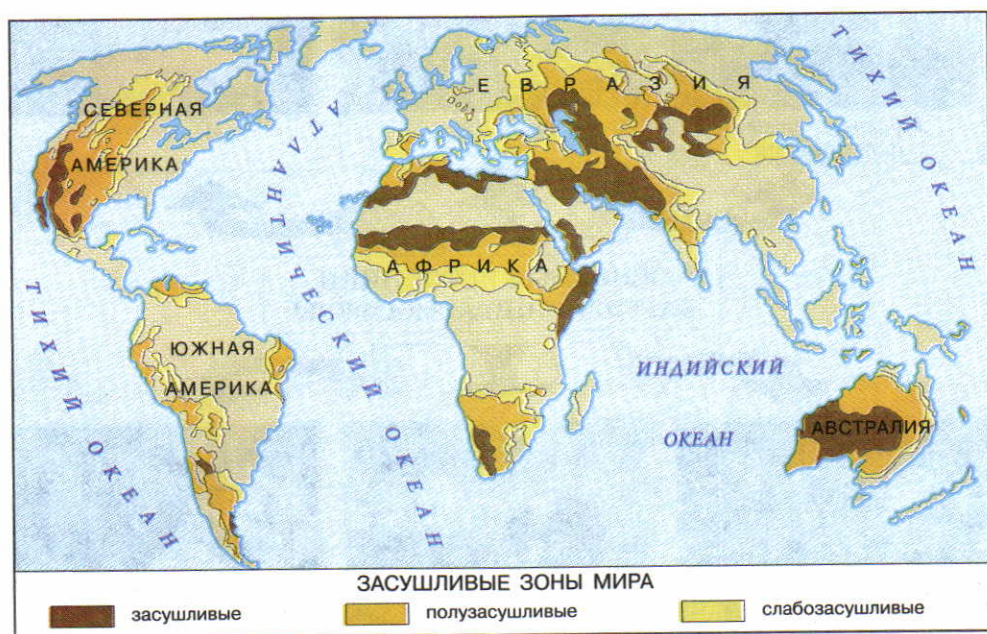
По рисунку найдите наиболее и наименее заселенные районы Земли. С помощью рисунка 109 определите различия в их климатических условиях.

тура, ветер, количество осадков) и разнообразные явления, происходящие в ней. Они влияют на расселение людей по планете. Основная часть населения Земли проживает там, где климат наиболее благоприятен (рис. 111).

Многие атмосферные явления — засухи, ураганы, грозы, гололед, град, ливневые дожди — наносят большой ущерб человеку и его хозяйству.

**Засуха** возникает при длительном недостатке атмосферных осадков и высокой температуре воздуха. При засухе сильно уменьшаются запасы влаги в почве и может погибнуть урожай. Засушливые районы составляют более  $\frac{1}{4}$  земной суши (рис. 112).

Засуха всегда была опаснейшим атмосферным явлением. Гибель урожая приводит к бедности, массовому голоду и смерти десятков и сотен тысяч людей и животных. Особенно сильно от засух страдают бедные страны Африки, в которых из-за них в середине 1980-х годов погибло около 3 млн человек.



**Рис. 112.** Засушливые зоны мира, находящиеся под угрозой опустынивания. Найдите на рисунке районы мира, подверженные засухам. На каких материках их больше всего?



**Ураганы** — мощные атмосферные вихри, внутри которых из-за больших перепадов давления скорость доходит до 110 м/с. Это самые опасные и разрушительные атмосферные явления. По числу человеческих жертв им принадлежит первое место. Ураганный ветер сметает строения, разрушает дороги, обрывает линии связи. Круговое вращение и подъем воздуха вверх в вихрях приводит к образованию мощных облаков. Обильные осадки вызывают наводнения. Обнаруживают ураганы и следят за их перемещением с помощью искусственных спутников Земли. Чаще всего ураганы зарождаются над океанами на широтах от 10 до 20° обоих полушарий и с большой скоростью перемещаются на побережья материков. Больше всего ураганов рождается в Тихом и Атлантическом океанах.



**Рис. 113.** Основные источники загрязнения атмосферы

Из-за большой разрушительной силы тропических ураганов очень важно предупреждать людей об их приближении. Обнаруживают вихри в океанах и следят за их перемещением с помощью искусственных спутников Земли. Ежегодно возникает около 120 тропических ураганов, которые в Азии и на островах Тихого океана называют тайфунами. Им присваивают собственные имена — женские или мужские.

**Гроза** — одно из наиболее частых и распространенных атмосферных явлений, при котором возникают молнии и гром. Молнии — это сильные электрические разряды между облаками или между облаком и земной поверхностью. Молнии нагревают окружающий воздух, он мгновенно расширяется, и происходит взрыв — гром. Во время грозы нельзя находиться под одиноко стоящими деревьями, на возвышенных местах, под линиями электропередач. От молний каждый год погибает несколько тысяч человек. Грозы нарушают радиосвязь, являются причиной гибели самолетов.

Ежедневно на Земле случается около 44 тыс. гроз. На острове *Ява* (*Большие Зондские острова*) они происходят в течение 223 дней в году. Однако наблюдения со спутников позволили установить, что самое грозное место на земном шаре находится в Тихом океане вблизи Японских островов.

**Гололед** — ледяная корка на земле, деревьях, строениях и других предметах, которая образуется зимой во время оттепелей после сильных морозов. Из-за гололеда происходит обледенение дорог, аэродромов и линий электропередач, случаются автомобильные катастрофы и многочисленные травмы пешеходов.

**Как человек воздействует на атмосферу.** Для нормальной жизни людей и всех живых организмов воздух должен быть чистым. Однако в результате хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение атмосферы твердыми частицами, газообразными и жидкими веществами (рис. 113). Среди этих веществ большое количество ядовитых. Наиболее загрязнен воздух в городах, где сосредоточено много промышленных предприятий и транспорта.

За день человек съедает в среднем 1 кг 300 г пищи, выпивает 2 л воды, вдыхает 9 кг воздуха. Легкие поглощают вместе с воздухом все загрязняющие его вещества. Здоровье людей в некоторых районах мира оказалось под угрозой. Ядовитые выбросы поражают также растительность и животных, попадают с дождями в водоемы и почвы.





**Рис. 114.** Парниковый эффект

Углекислый газ — один из главных «утеплителей» Земли. Он обладает способностью, как пленка парника, не пропускать тепло от земной поверхности. Поэтому говорят, что углекислый газ создает парниковый эффект.

Деятельность человека изменяет и состав воздуха. Это происходит из-за того, что при сжигании топлива расходуется кислород и выделяется углекислый газ. Кислорода расходуется больше, чем его выделяют растения.

Легковой автомобиль на каждые 100 км пути расходует столько же кислорода, сколько нужно одному человеку для жизни в течение целого года. Реактивный самолет при восьмичасовом полете потребляет такое же количество кислорода, которое производят за то же время 250—500 км<sup>2</sup> лесов.

Многие ученые полагают, что из-за накопления углекислого газа средняя температура воздуха у земной поверхности за последние 100 лет повысилась на 0,6 °C (рис. 114). При дальнейшем возрастании температуры начнут таять ледники, повысится уровень Мирового океана, покроются водой огромные площади прибрежной суши.

Главный путь в борьбе с загрязнением атмосферы — уменьшение разных выбросов. Для этого нужно, чтобы все предприятия имели специальные уловители вредных газов и пыли. Один известный исследователь сказал: «Одно из двух: или люди сделают так, что воздух станет менее загрязненным, или его загрязнение сделает так, что на Земле станет меньше людей».

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как влияет климат на расселение людей по планете?
2. Какие неблагоприятные атмосферные явления случаются в вашей местности? Как население пытается уменьшить их последствия?
3. Какие меры по охране атмосферы принимаются на предприятиях в вашей местности?
4. Как под влиянием хозяйственной деятельности людей изменяется климат Земли?



## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

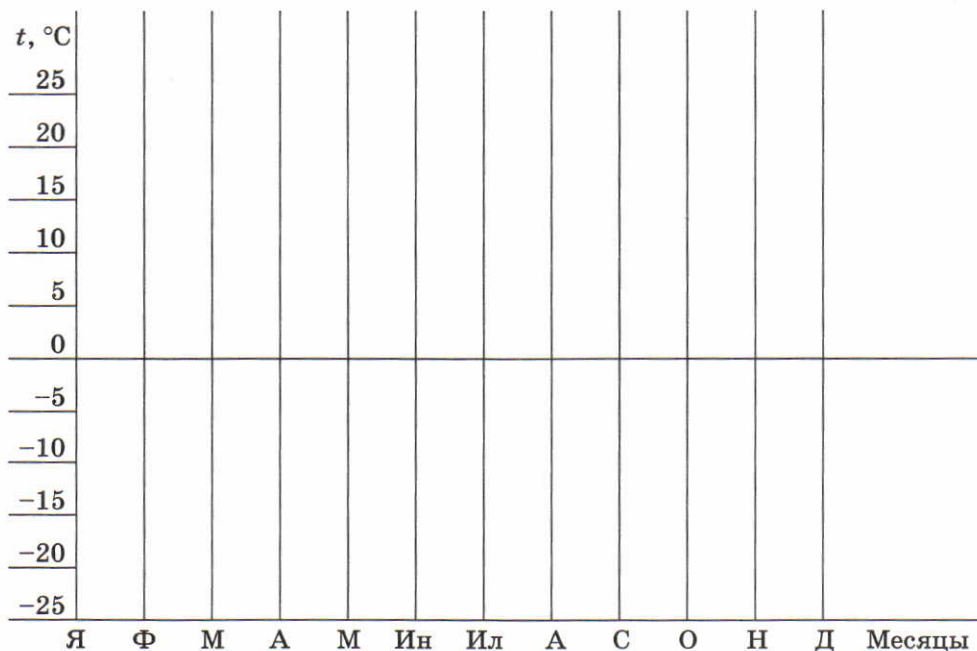
1. Пользуясь рисунком 82 и текстом учебника, дайте характеристику основных слоев атмосферы и укажите различия между ними.
2. Почему без атмосферы наша планета была бы безжизненна?
3. Используя данные дневника наблюдения за погодой, вычислите средние месячные температуры воздуха в вашей местности. Полученные данные оформите в виде таблицы. После заполнения таблицы вычислите среднюю годовую температуру воздуха.

Таблица 5

СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА  
В НАШЕЙ МЕСТНОСТИ, °C

Я	Ф	М	А	М	Ию	Июл	А	С	О	Н	Д

4. Используя данные таблицы «Средние месячные температуры воздуха в нашей местности», постройте в тетради график «Годовой ход температуры воздуха в нашей местности».





Пользуясь графиком, расскажите об изменениях температуры воздуха в вашей местности в течение года и объясните основные причины этих изменений.

5. С какой целью вычисляют среднюю годовую температуру воздуха? Как она зависит от географической широты?
6. Почему, чем дальше от экватора расположены горы, тем меньше высота образования их ледников?
7. Какие по форме облака вы видели в небе? Используя наблюдения и рисунок 92, изобразите в тетради схему распространения облаков на разных высотах.
8. Используя рисунок 94, расскажите об условиях образования облаков, из которых выпадают интенсивные осадки.
9. От каких причин зависит атмосферное давление?
10. Почему образуются ветры? По каким показателям муссоны отличаются от бризов?
11. Ветры каких направлений преобладают в вашей местности? Как влияют они на погоду зимой и летом?
12. Что называется погодой? О каких показателях состояния атмосферы сообщают в прогнозах погоды, передаваемых по радио и телевидению?
13. Опишите погоду сегодняшнего дня. Как проявляется взаимосвязь между элементами погоды?
14. Пользуясь дневником наблюдения за погодой, опишите ее изменения за последнюю неделю.
15. Что такое климат? Чем он отличается от погоды? Какие показатели используют для описания климата?
16. В каком климатическом поясе находится ваша местность? Используя рисунок 109 и свои наблюдения, охарактеризуйте основные климатические показатели своей местности.
17. Почему атмосфера нуждается в охране? Узнайте, какие меры принимаются в вашей местности для охраны воздуха от загрязнения.

ПЯТЫЙ РАЗДЕЛ

# ГИДРОСФЕРА





# Гидросфера



## § 33. Вода на Земле. Круговорот воды в природе

### Вспомните

Какими свойствами обладает вода? Почему вода необходима для всех живых организмов? В каких трех состояниях находится вода в природе?

**Что такое гидросфера.** Обилие воды — одна из особенностей Земли. Вода есть и на других планетах Солнечной системы, но ее там намного меньше. Только на Земле водой покрыта большая часть поверхности планеты. На каждого жителя Земли приходится 230 млн м<sup>3</sup> воды.

Вода, находящаяся в различных состояниях, образует гидросферу.

**Гидросфера — это водная оболочка Земли, включающая океаны, моря, ледники, подземные воды и воды поверхности суши.**

Основная часть гидросферы — вода морей и океанов. Подземных вод и ледников в 26 раз меньше. Доля вод поверхности суши — рек, озер, болот — совсем незначительна (рис. 115).

Воды на Земле очень много — 1,4 млрд км<sup>3</sup>! Поэтому долгое время люди думали, что человечеству ее хватит навсегда. Однако в воде растворены разные соли. От их количества и состава зависят вкус и другие свойства воды. Мы используем в основном пресную воду, в 1 л которой содержится меньше 1 г солей. Все морские и многие подземные воды соленые. Доля пресной воды составляет всего 3%, из которых  $\frac{2}{3}$  приходится на ледники! Таким образом, пресной воды на планете очень мало. Во многих

районах ее уже сейчас не хватает.

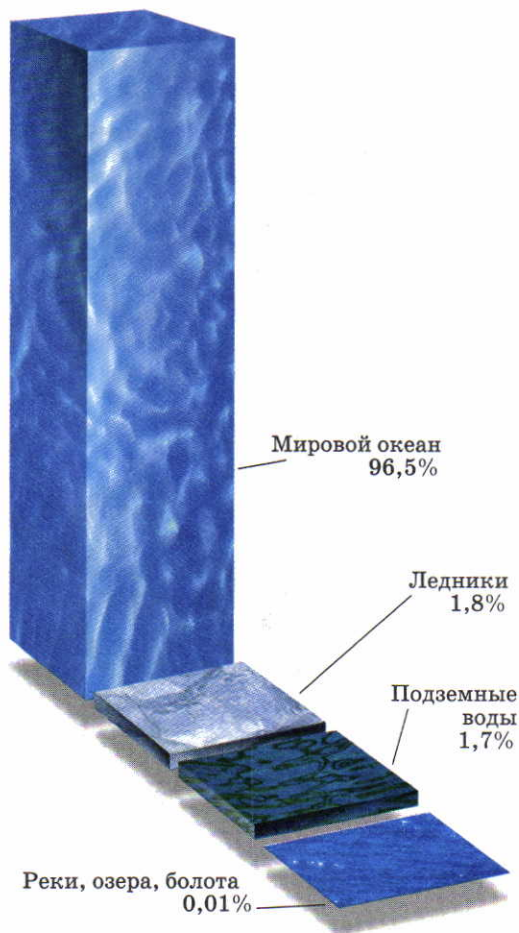
**Круговорот воды в природе.** Вся вода на Земле находится в непрерывном движении (рис. 116). Какие же силы приводят в движение огромные водные массы? Это солнечное тепло и сила тяжести.

Под воздействием солнечной энергии жидкая вода и лед испаряются, превращаясь в водяной пар. В атмосфере из водяного пара образуются облака. Ветры переносят облака над океанами и с океанов на сушу.

Благодаря действию силы тяжести из облаков выпадают осадки, которые питают реки, озера, ледники, увлажняют почву. Под ее влиянием вода течет с более высоких мест в более низкие, возвращаясь реками и ручьями обратно в океан. Часть выпавшей на поверхность влаги просачивается в глубь земли, пополняя подземные воды.

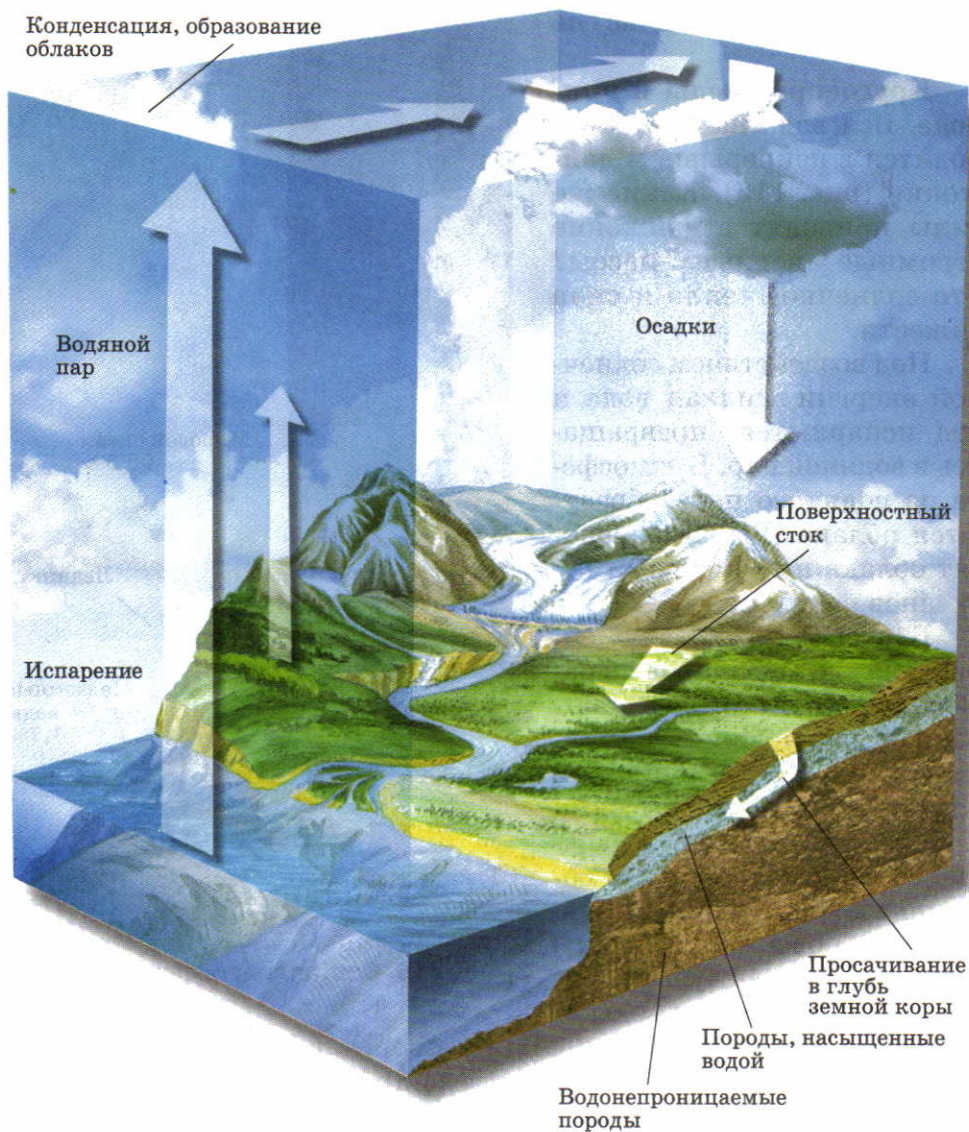
Так совершается вечный круговорот воды в природе. Он связывает между собой все части гидросферы в единое целое. Благодаря ему постоянно обновляются запасы разных видов природных вод. При этом полный обмен воды в реках происходит всего за 19 дней, в болотах — за 5 лет, а в озерах — за 17 лет. Дольше всего — на 10 000 лет — вода задерживается в ледниках.

Круговорот воды не только объединяет гидросферу, но и обеспечивает ее взаимосвязь с литосферой, атмосферой, растительностью и животным миром.



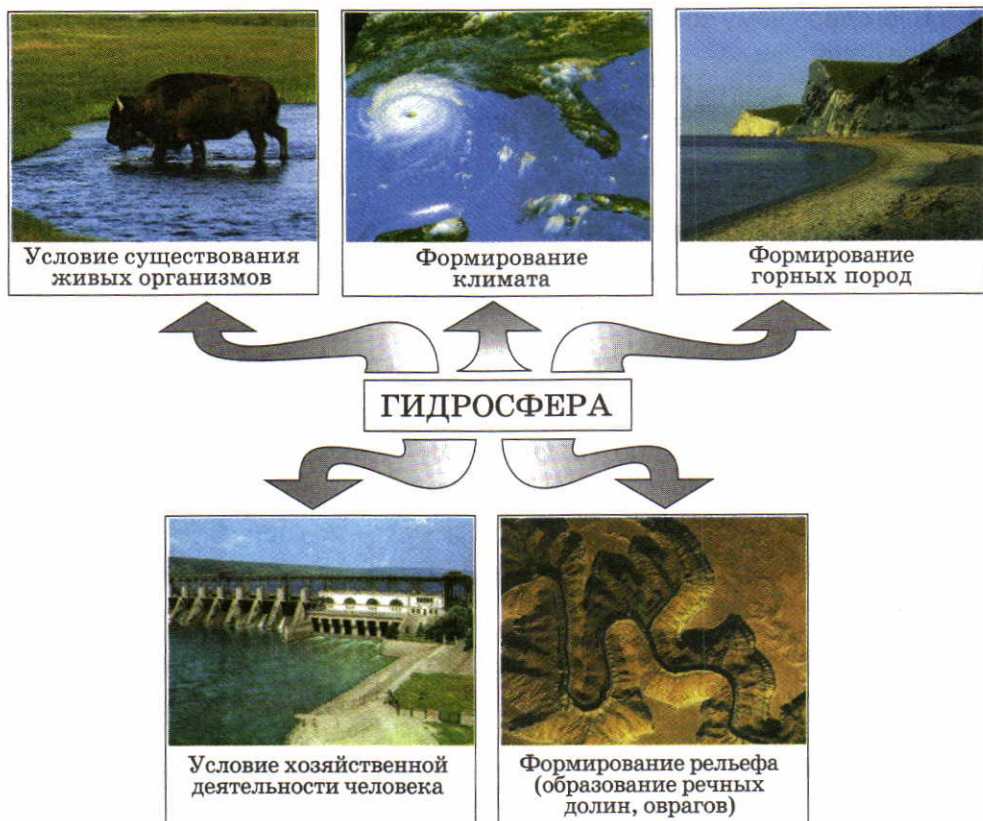
**Рис. 115.** Состав гидросферы





**Рис. 116.** Круговорот воды в природе

Если бы круговорот воды прекратился, не стало бы атмосферных осадков, пересохли бы реки и озера, иссякли подземные источники. Другими словами, на суше исчезла бы пресная вода, а вместе с ней и жизнь.



**Рис. 117.** Значение гидросферы

Рассмотрите рисунок. Расскажите, какое значение имеет вода, приведите конкретные примеры.

**Значение гидросферы в жизни Земли.** Вода — самое необыкновенное вещество на нашей планете. Ничто не может сравниться с ней по влиянию на природные и антропогенные процессы (рис. 117).

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких частей состоит гидросфера на Земле? Где сосредоточена основная часть воды?
2. Почему при обилии воды на Земле существует проблема ее бережного использования?
3. Справедливо ли утверждение о том, что гидросфера — сплошная и непрерывная оболочка Земли? Чем обеспечивается единство гидросферы?



4. Благодаря чему совершается круговорот воды в природе? Каково его значение?
5. Как вы думаете, почему французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери написал о воде: «Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты сама жизнь».

## § 34. Мировой океан — основная часть гидросферы

### Вспомните

Сколько океанов на Земле? Как они называются? Что вам еще известно о Мировом океане?

**Мировой океан и его части.** Океаны — крупнейшая часть гидросферы. В них находится 96% всей воды, и они покрывают почти  $\frac{3}{4}$  поверхности Земли.

 **Мировой океан — непрерывная водная оболочка, окружающая материки и острова.**

Мировой океан — единое водное пространство. Однако он разделен материками и островами на крупные части — отдельные океаны (рис. 118).

Океаны различаются по размерам, глубине, температуре и солености вод, особенностям органического мира. Каждый океан имеет также собственные системы ветров и течений.

Таблица 6

РАЗМЕРЫ И ГЛУБИНЫ ОКЕАНОВ

Океан	Площадь поверхности воды, млн км <sup>2</sup>	Средняя глубина, м	Наибольшая глубина, м
Тихий	179	4000	11 022
Атлантический	92	3600	9219
Индийский	76	3700	7450
Северный Ледовитый	15	1100	5220
Мировой океан	362	3700	11 022

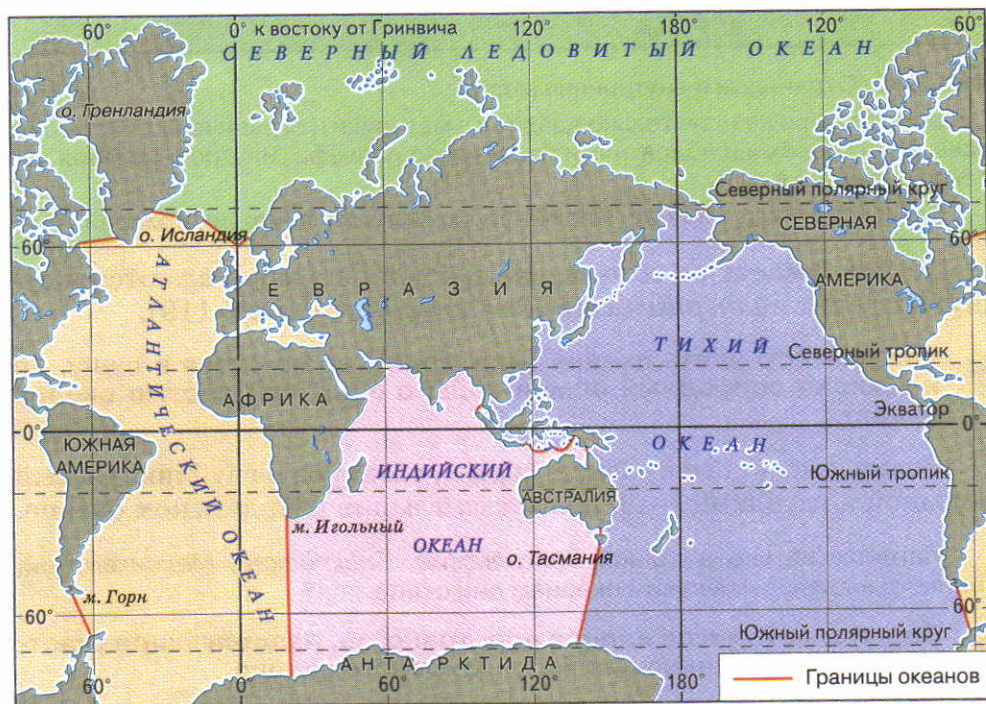
По таблице 6 определите, какой океан самый большой и глубокий. Какой океан самый маленький?

**Моря, заливы, проливы.** Во всех океанах есть моря, заливы и проливы.

**Море** — это часть океана, более или менее отделенная от него участками суши или подводными поднятиями дна.

Исключение составляет *Саргассово море*, расположенное в Атлантическом океане (найдите его на карте). Оно не имеет берегов, его границами служат течения.

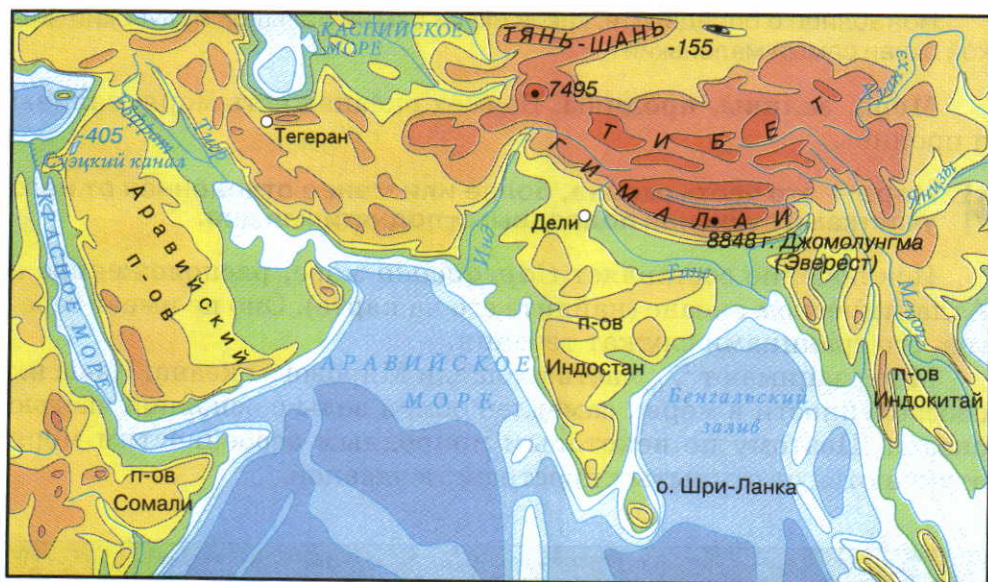
Моря занимают  $\frac{1}{10}$  часть площади Мирового океана. Из-за их обособленности в морях замедлен обмен воды с основной частью океана. Поэтому по некоторым природным особенностям моря отличаются от открытых пространств океанов.



**Рис. 118.** Границы океанов

Четких природных рубежей между океанами нет. Границы между ними условны. Покажите на физической карте мира границы между океанами.





**Рис. 119.** Окраинные и внутренние моря

Окраинные моря незначительно вдаются в материки и ограничены со стороны океанов островами и поднятиями подводного рельефа. Внутренние моря далеко врезаются в сушу.

По карте атласа приведите примеры окраинных и внутренних морей.

В зависимости от того, насколько сильно моря вдаются в сушу, их делят на **окраинные** и **внутренние** (рис. 119).

▶ **Залив** — это часть океана (или моря), вдающаяся в сушу, но имеющая свободный обмен воды с основной частью океана (моря).

Заливы могут быть разной формы, размеров и глубины. Самый большой и глубокий — *Бенгальский* залив в Индийском океане.

Найдите на карте атласа *Бенгальский*, *Бискайский*, *Мексиканский*, *Гвинейский* заливы. К каким океанам они относятся?

▶ **Пролив** — это узкое водное пространство, разделяющее участки суши и соединяющее части Мирового океана.

Проливы бывают узкие и широкие, короткие и длинные, мелкие и глубокие. Самый широкий — пролив *Дрейка* (950 км), разделяющий Южную Америку и Антарктиду и соединяющий Тихий и Атлантический океаны. Этот же пролив и самый глубо-

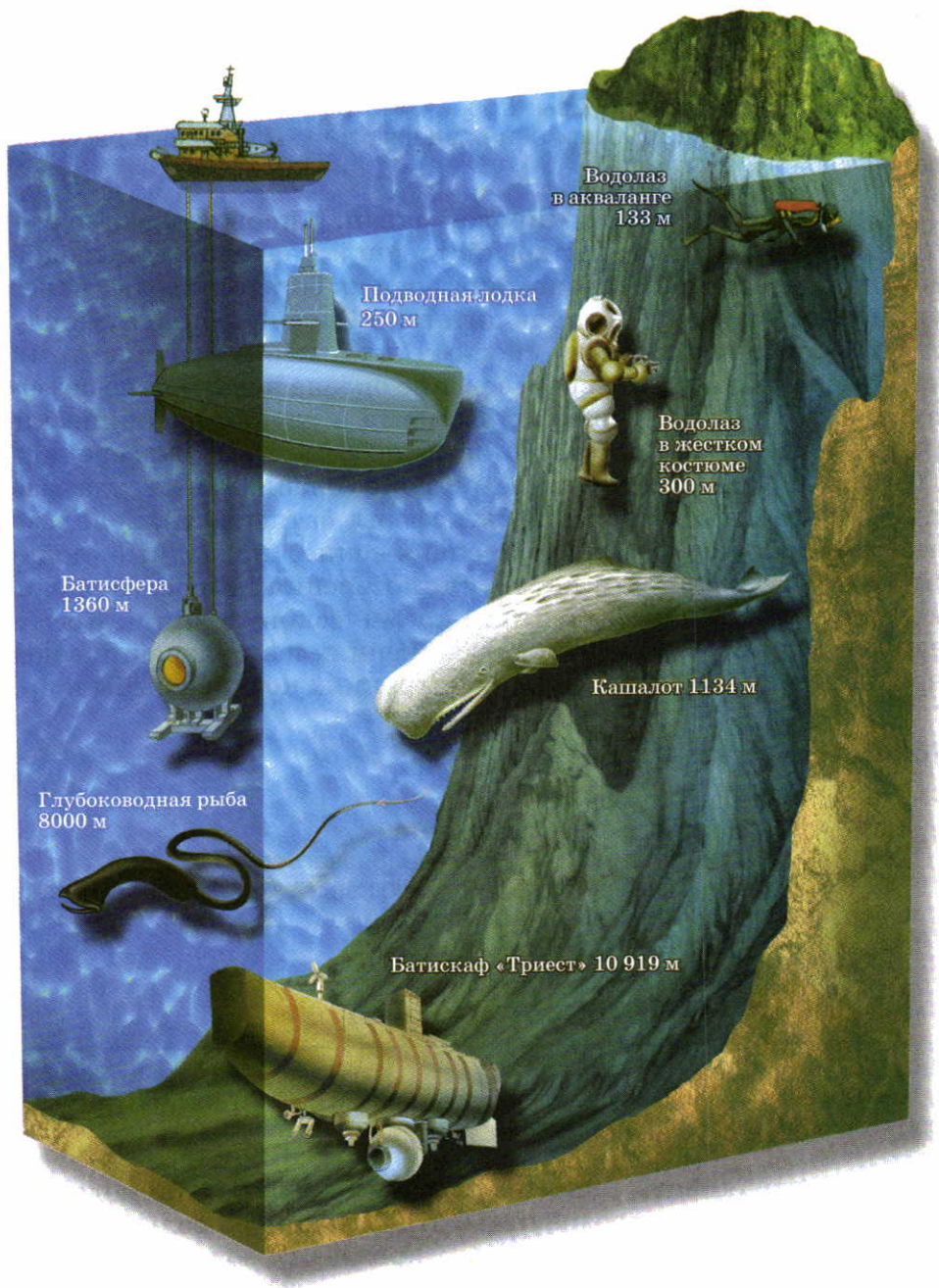


Рис. 120. Освоение глубин океана



кий — 5249 м. Один из самых длинных проливов — *Мозамбикский* (1670 км). Он разделяет Африку и остров *Мадагаскар*.

Покажите на карте проливы: Дрейка, Мозамбикский, Гибралтарский и Берингов. Какие части суши они разделяют и какие водные бассейны соединяют?

**Как и зачем изучают Мировой океан.** Мировой океан играет большую роль в жизни и хозяйственной деятельности людей. Он — кладовая разнообразных природных богатств: воды, полезных ископаемых и продуктов питания. Океанические пути служат для сообщения между многими странами и континентами. Освоение и правильное использование океана невозможно без его изучения. Но из-за огромных размеров и глубин океанические пространства до сих пор слабо исследованы. Только с середины XX в. для научных целей начали строить специальные суда, различные подводные аппараты (батисферы, батискафы), использовать специальное водолазное снаряжение, подводные лодки (рис. 120). Возможности изучения и освоения Мирового океана сильно расширились с развитием космической техники. Космические станции дают сведения о движениях и загрязнении воды, перемещении льдов и айсбергов, миграциях косяков рыбы и др.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое Мировой океан?
2. Какие части Мирового океана вы знаете?
3. Какое значение имеет океан в жизни человечества?
4. Назовите моря, омывающие территорию нашей страны. К какому типу они относятся? К каким океанам принадлежат?

## § 35. Свойства океанических вод

### Вспомните

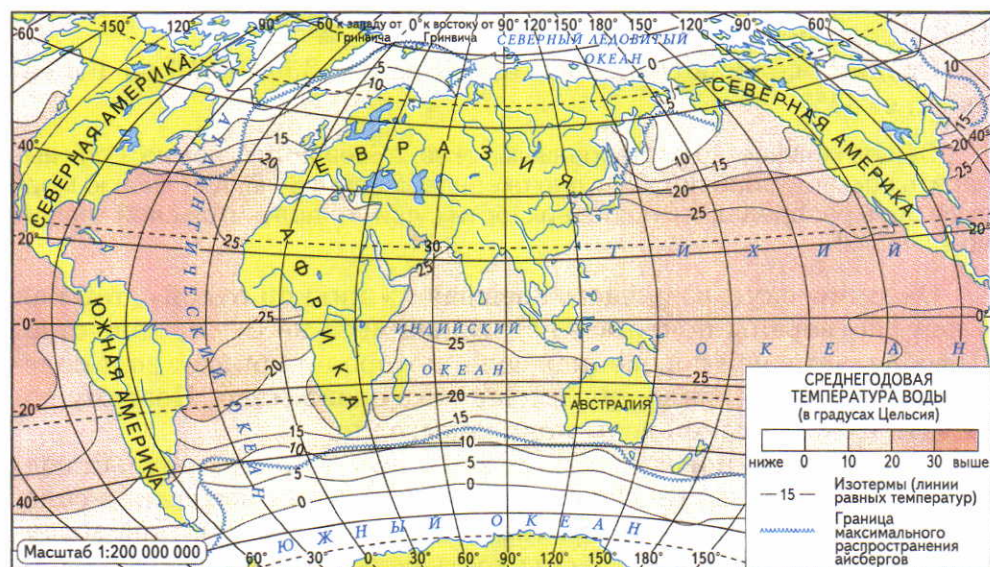
Как нагревается и остывает вода по сравнению с сушей? Каким цветом на физических картах изображают поверхность океанов?

**Цвет и прозрачность.** Небольшой слой океанической воды кажется бесцветным и прозрачным. Но большие ее толщи имеют голубой и даже синий цвет. Более прозрачна вода в открытом океане. Вблизи берегов на ее цвет и прозрачность влияют различные примеси, придающие воде разные оттенки. Некоторые моря

получили свои названия из-за особого цвета воды: *Красное, Желтое, Белое*. Соответствующий цвет воды в Красном море возникает в период бурного цветения водорослей. Вода в Желтом море окрашивается желтым илом, который с суши выносят реки. Белое море обязано своим названием льдам, покрывающим его на протяжении большей части года.

**Температура воды** — одно из важнейших свойств Мирового океана. Вы уже знаете, что вода медленно нагревается, но и медленно остывает. Поэтому в поверхностном слое вод океана летом накапливается огромное количество тепла. Зимой вода охлаждается и отдает тепло воздуху. Таким образом, Мировой океан регулирует температуру на земной поверхности. Однако толщина нагреваемого слоя воды составляет не более 200 м. Глубже температура быстро понижается и остается всегда постоянной  $-2—3^{\circ}\text{C}$ .

Температура поверхностных вод зависит от количества поступающего солнечного тепла, поэтому она понижается от экватора к полюсам (рис. 121). Изменяется температура воды и по сезонам



**Рис. 121.** Температура поверхностных вод океана

На каких широтах самые высокие среднегодовые температуры поверхностных вод? Какова среднегодовая температура вод в Северном Ледовитом океане и близ Антарктиды? Почему температура поверхностных вод уменьшается от экватора к полюсам?



года. В Северном полушарии она наибольшая в августе, а наименьшая в феврале, в Южном полушарии — наоборот.

Средняя годовая температура поверхностных вод всего Мирового океана  $+17^{\circ}\text{C}$ . Самые теплые океаны — Тихий и Индийский (средние температуры  $+19$  и  $+17^{\circ}\text{C}$  соответственно). Самая теплая часть Мирового океана — *Персидский* залив. Здесь температура воды летом достигает  $+32^{\circ}\text{C}$ . Самая низкая температура воды в Северном Ледовитом океане и вокруг Антарктиды. Поэтому здесь поверхность океанов покрыта льдами.

Проследите по рисунку 121 границу распространения льдов в Северном и Южном полушариях. До какой широты доходят льды?

**Соленость.** Морская вода имеет горько-соленый вкус из-за растворенных в ней солей. В зависимости от их количества судят о солености воды.

 **Соленость — это количество солей в граммах, растворенных в 1 л (кг) воды.**

Соленость определяют в промилле (от лат. «тысячная доля»). Промилле обозначают ‰.

Средняя соленость океанических вод — 35 г солей на 1 л воды, т. е. 35‰.

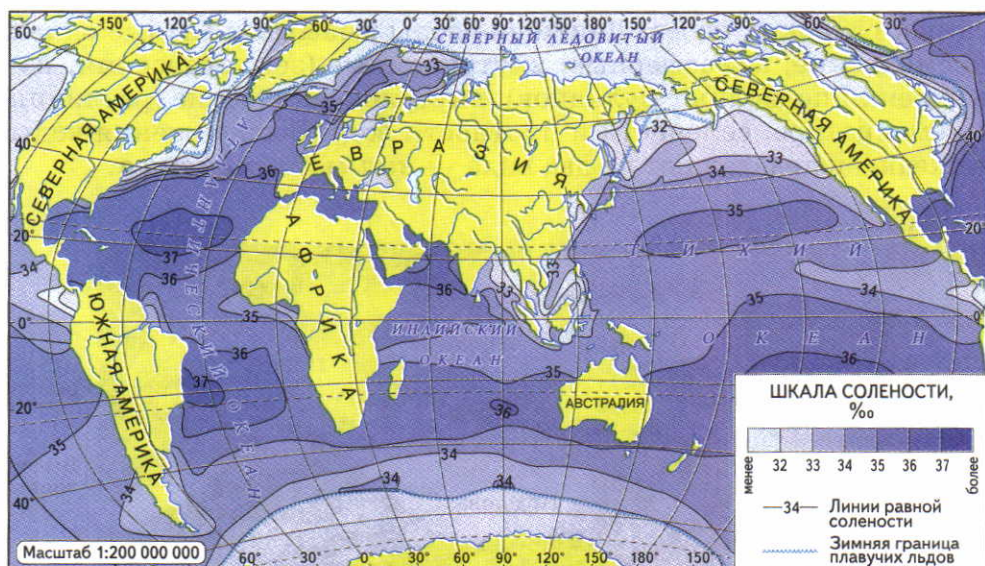
Общее количество растворенных в океанах веществ огромно. Если выпарить всю воду, они покроют дно океанов слоем в 64 м. А если всю морскую соль распределить по поверхности суши, то получится слой толщиной в 153 м!

Океаническую воду часто называют «жидкой рудой», так как в ней растворены почти все встречающиеся на Земле вещества. Преобладает в ней поваренная соль, которая и придает воде соленый вкус. Содержание других веществ очень мало. Поэтому добывать их из морской воды пока невыгодно.

На соленость поверхностных вод влияют приток речных вод, таяние льдов, течения. Однако главная причина изменения солености — количество атмосферных осадков и температура воздуха. Там, где осадков много, соленость воды уменьшается. В районах с высокими температурами и маленьким количеством осадков соленость увеличивается, так как вода испаряется, а соли остаются в океане. Таким образом, соленость, так же как и температура поверхностных вод, меняется в зависимости от географической широты (рис. 122).

От температуры и солености зависят многие другие свойства воды. Холодная и более соленая вода плотнее и тяжелее теплой и менее соленой. Различия в плотности воды в Мировом океане приводят к ее постоянному перемешиванию. Из-за того что океаническая вода соленая, она замерзает при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . При солености  $35\text{‰}$  вода замерзает при температуре  $-2^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, соленость важна для морских организмов: многие из них могут жить в воде только определенной солености.

В морской воде кроме солей растворены и газы. Среди них самый важный — кислород, необходимый для дыхания морских организмов. Его содержание в воде зависит от температуры: чем холоднее вода, тем больше в ней кислорода. Поэтому в холодных водах умеренных и приполярных широт больше рыбы, чем в тропических. Верхние слои воды богаче кислородом, чем нижние. Если в водных толщах много животных, может возникнуть недостаток кислорода из-за его большого использования для дыхания.



**Рис. 122.** Соленость поверхностных вод океана

Соленость морей, особенно внутренних, может отличаться от солености вод открытого океана. Так, например, соленость в Красном море достигает до  $42\text{‰}$ , а в Балтийском не превышает  $12\text{‰}$ . Объясните эти различия.

Какова соленость поверхностных вод в районе экватора? Почему наименьшая соленость поверхностных вод наблюдается вблизи полюсов?



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему Желтое море получило такое название? Найдите его на карте в атласе и назовите реки, которые в него впадают.
2. Почему температура и соленость поверхностных вод океана изменчивы?
3. Какое значение для природы Земли имеет нагревание и охлаждение поверхностных вод?
4. Почему океаническую воду называют «жидкой рудой»?

## § 36. Движения воды в океане. Волны

### Вспомните

Как выглядит поверхность моря при сильном ветре? Что вы знаете о шторме на море? Что такое приливы и отливы?

Вода в океане находится в постоянном движении. Чаще всего люди наблюдают на его поверхности волны. Но на самом деле непрерывно перемещается вся толща воды — от поверхности до самых глубоких слоев. Движение воды вызывают разные силы: космические, атмосферные, внутриземные (землетрясения, извержения подводных вулканов), внутриокеанические (различия в температуре, солености и плотности вод). Все движения воды в океане подразделяют на два вида — **волны** и **течения**.



**Рис. 123.** Элементы волны

Наиболее высокая часть волны — гребень, наиболее низкая — подношва. Основные характеристики волны — это ее длина и высота. Определите, что такое длина и высота волны.

**Что такое волны.** Слово «море» чаще всего вызывает у нас картину накатывающихся на берег волн. Однако, если выйти в море на лодке и поставить ее носом к волне, можно заметить, что волны только поднимают и опускают лодку, не приближая ее к берегу. Значит, и вода, на которой плавает лодка, тоже качается на одном месте. Следовательно, в то время как волны бегут по поверхности воды, сама вода, вернее ее частицы, только колеблется вверх и вниз (рис. 123).

**Волны — это колебательные движения воды.**

Различают волны глубинные и поверхностные. *Глубинные* волны возникают на границах слоев воды с разной плотностью. Такие волны — частое явление на любых глубинах океанов, они небезопасны для водолазов, подводных лодок, крупных океанических лайнеров с глубокой осадкой.

*Поверхностные* волны образуются под воздействием ветров, подводных землетрясений, а также приливов.

**Ветровые волны.** Ветровые волны возникают от трения ветра о воду. При слабом ветре на поверхности воды появляются мелкие волны — рябь. При очень сильном ветре — шторме — их высота может достигать до высоты пятиэтажного дома.

Чаще всего штормы возникают в северных частях Тихого и Атлантического океанов, а также вокруг Антарктиды к югу от  $40^\circ$  ю. ш. Эти широты называют «ревущими сороковыми». Высота волн здесь всегда больше 3 м. В антарктических водах зарегистрирована и самая высокая штормовая волна — 30 м.

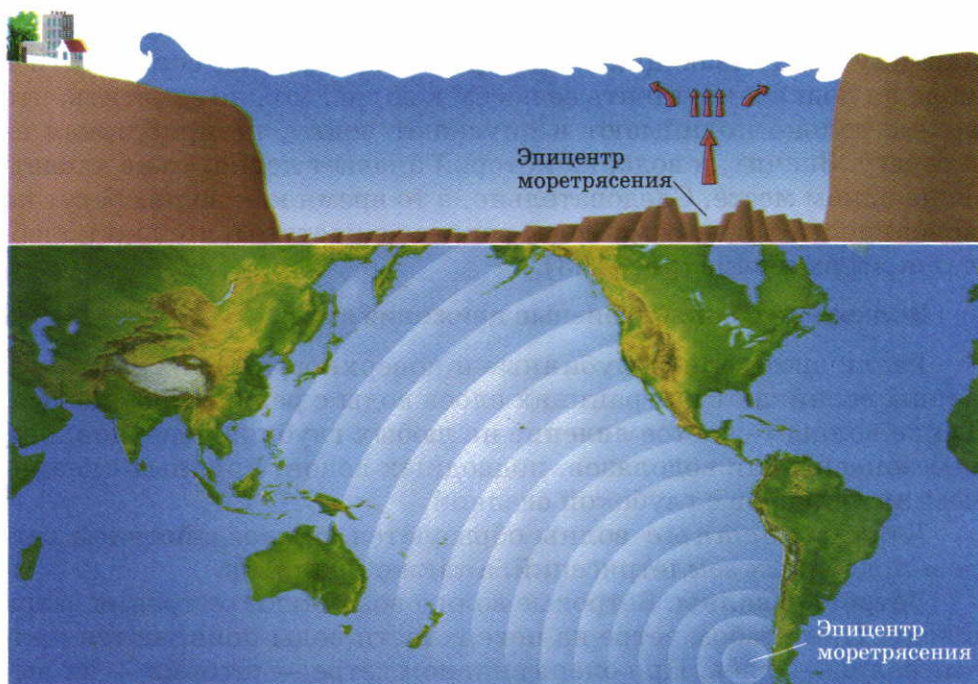
На подходе к пологим мелководным берегам волны задевают дно, и их высота увеличивается. При этом гребень волны наклоняется вперед и опрокидывается. Так возникает *прибой* (рис. 124).



**Рис. 124.** Прибой на морском побережье

Прибой смывает пляжи и намывает отмели из песка, гальки и других наносов.





**Рис. 125.** Возникновение цунами

При встрече с крутыми глубокими берегами волна ударяется о высокий берег с огромной силой. Из-за большой силы удара скалы разрушаются, и высокий берег отступает. На таких побережьях для защиты портов и других сооружений люди строят специальные волнорезы.

Воздействие штормовой волны на крутой берег можно сравнить с силой удара о бетонную стену автомобиля, едущего со скоростью 80 км/ч.

**Цунами.** При сильных подводных землетрясениях колебания земной коры передаются воде. При этом на поверхности океанов образуются особые волны — цуна-



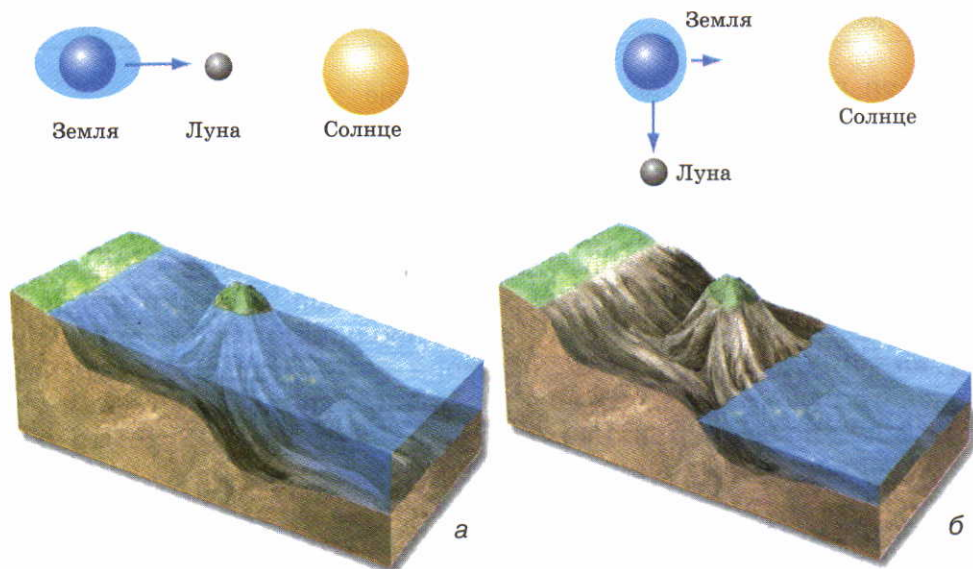
**Рис. 126.** Последствия цунами

ми (рис. 125). В открытом океане высота таких волн небольшая — 1—2 м при длине до 600 км. Поэтому они безопасны для кораблей и даже почти незаметны. Распространяясь со скоростью 400—800 км/ч, они достигают берегов.

При выходе на мелководье, из-за близости дна, высота цунами возрастает до 10—20 м. В узких же заливах и бухтах — до 35—50 м, отсюда и происходит их японское название «цунами» — «большая волна, заливающая бухту». Перед приходом цунами море отступает так далеко, что его становится не видно. А затем гигантские водяные валы обрушиваются на побережье, смывая и разрушая все на своем пути (рис. 126).

**Приливные волны (приливы).** Жители морских побережий хорошо знают, что уровень воды в море поднимается и опускается 2 раза в сутки. Во время поднятия воды — **прилива** — вода заходит на сушу. Во время **отлива** осушается полоса дна. Причина приливов и отливов — притяжение вод океана Луной и Солнцем.

В открытом океане приливная волна почти незаметна. Но, набегая на берег, она заливают его, т. е. происходит прилив. Когда



**Рис. 127.** а — приливы; б — отливы

На той стороне Земли, против которой находится Луна, вода как бы вспухает и образует гигантский пологий вал. Он следует за Луной вокруг всего земного шара.





**Рис. 128.** Величина приливов в Мировом океане

вода поднимается в одном месте Земли, в другом ее уровень понижается. Там происходит отлив.

Величина приливов зависит от разных причин: от глубины и формы морского дна, от высоты и очертаний берегов. Самые высокие приливы отмечены у берегов Северной Америки в заливе Фанди — 18 м. В нашей стране наибольшая высота приливов в Пенжинской губе Охотского моря — 13 м (рис. 128). Для безопасного судоходства необходимы точные данные о времени наступления и высоте приливов в морских портах мира. Это отражено в специальных таблицах приливов.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные виды движений воды в океане.
2. Каковы основные причины образования волн?
3. Почему во время шторма суда стараются укрыться в бухте, а во время цунами — выйти подальше в открытое море?
4. По рисунку 128 определите, где в России самые высокие приливы.

## § 37. Течения

### Вспомните

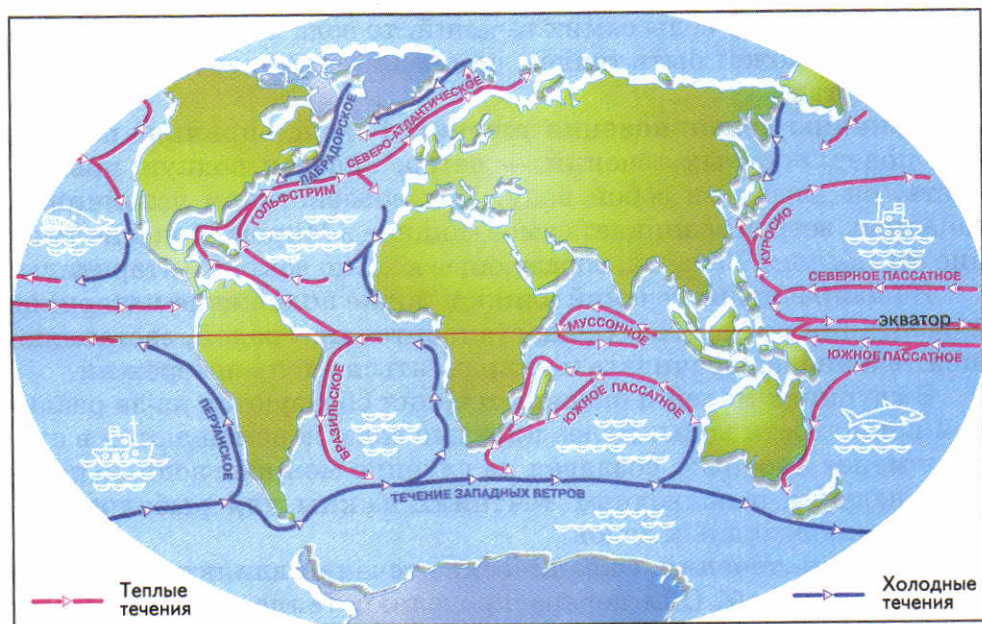
Как изменяется температура поверхностных вод в Мировом океане? От чего зависит плотность вод Мирового океана?

**Многообразие течений.** Течения в морях и океанах — такой же важный вид движения воды, как и волны.

**Течение — это перемещение воды в горизонтальном направлении.**

Течения переносят огромные массы воды на большие расстояния. Их длина может достигать нескольких тысяч километров, ширина — десятков и даже сотен километров, толщина — нескольких километров.

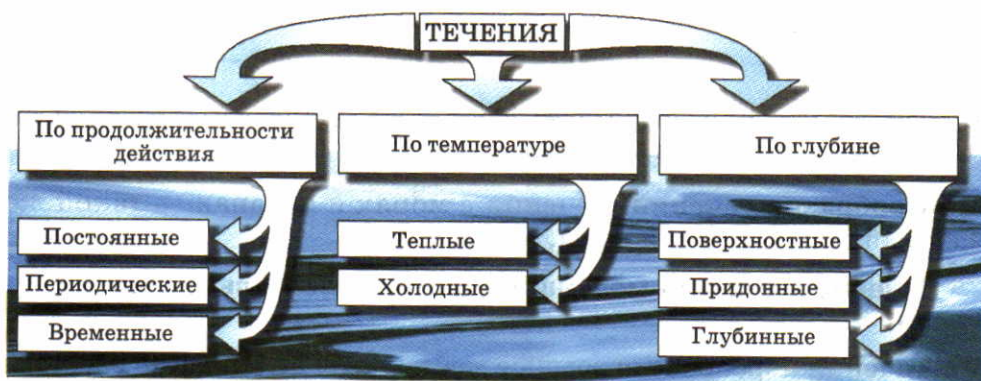
Одно из самых крупных течений — *Гольфстрим* (рис. 129). Оно несет больше воды, чем все реки нашей планеты, вместе взятые.



**Рис. 129.** Основные морские течения

Как обозначают на карте теплые и холодные поверхностные течения? Найдите на рисунке крупнейшие теплые и холодные течения.





**Рис. 130.** Разнообразие океанических течений

Океанические течения различаются по температуре, глубине, продолжительности существования (рис. 130).

Теплым называют течение, температура которого выше, чем температура окружающей воды. Холодным — температура которого ниже, чем температура окружающей воды. Если же сравнивать температуру воды самих течений, то вода холодного течения в тропиках может быть теплее, чем вода теплого течения в высоких широтах.

**Причины возникновения течений.** Главная причина появления поверхностных течений — ветер. Задевая водную поверхность, он влечет за собой воду. Под воздействием устойчивых западных ветров возникает самое мощное в Мировом океане течение *Западных Ветров*, образующее кольцо вокруг Антарктиды.

На направление течений влияют также положение материков и очертания их берегов. Суша становится преградой, заставляющей течение поворачивать и направляться вдоль побережий.

В глубинах морей и океанов течения образуются из-за различий в плотности воды. Более плотные воды перемещаются в сторону менее плотных, создавая на глубине мощные водные потоки. Сведения о подводных течениях важны для рыболовства, движения подводных лодок.

**Значение течений.** Океанические течения влияют на климат и природу Земли. Они перераспределяют тепло и холод между широтами. Теплые течения приносят тепло из тропических широт в умеренные и арктические. Холодные течения возвращают к экватору холодную воду. Одновременно течения сильно воздействуют на климат прибрежных территорий материков.

Подумайте, как влияют на природу побережий теплые и холодные океанические течения.

Благодаря течениям в океанах и морях перераспределяется не только тепло, но и растворенные питательные вещества и газы. Живые организмы получают больше возможностей для развития. С помощью течений растения и животные перемещаются и заселяют новые территории. Течения могут способствовать или препятствовать судоходству, поэтому мореплаватели и рыбаки должны учитывать их направление и скорость.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое течение?
2. Какое течение можно считать теплым? какое — холодным?
3. Назовите основные причины образования течений.
4. Какое значение имеют течения для климата Земли, растений и животных океана?

## § 38. Реки

### Вспомните

Что такое исток и устье реки, речная долина? Как образуются речные долины? Какие крупные реки вам известны? Какие реки протекают в вашей местности?

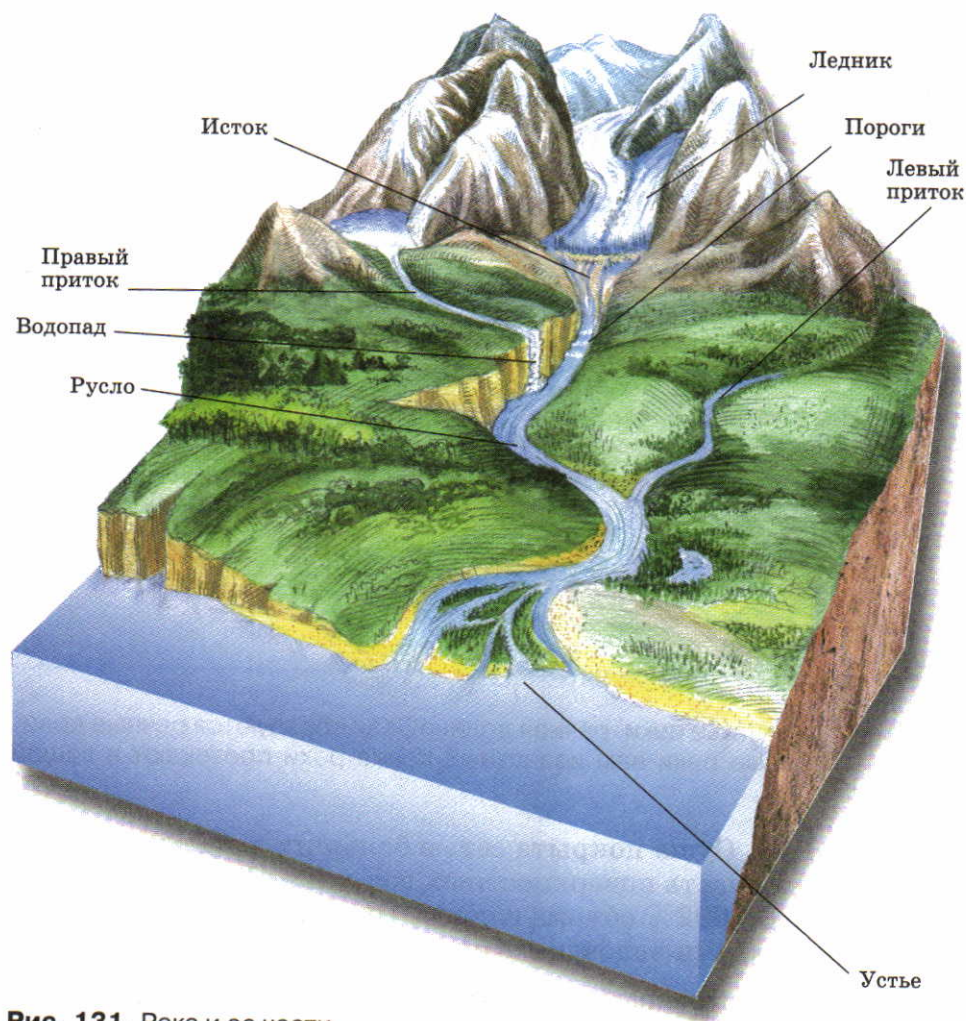
**Что такое река.** Суша покрыта сетью больших и малых рек. Реки — составная часть поверхностных вод суши. Хотя в реках находится всего 0,0002% объема гидросферы, их значение для природы Земли и жизни человека очень велико.

▶ **Река — это постоянный водный поток, текущий в выработанном им углублении — русле.**

**Русло** (рис. 131) — главная часть реки, которая располагается на дне речной долины — более широкого понижения в рельефе.

Каждая река имеет **исток** и **устье** (см. рис. 131). В горах реки начинаются от тающих ледников и снегов, на равнинах — от родников. Так, на северных склонах Кавказа, недалеко от Эльбруса, на высоте 2070 м талые ледниковые воды дают начало реке *Кубань*. Стремительно сбегая с гор, она несет свои воды к Азовскому морю. Небольшим родником на Валдайской возвы-



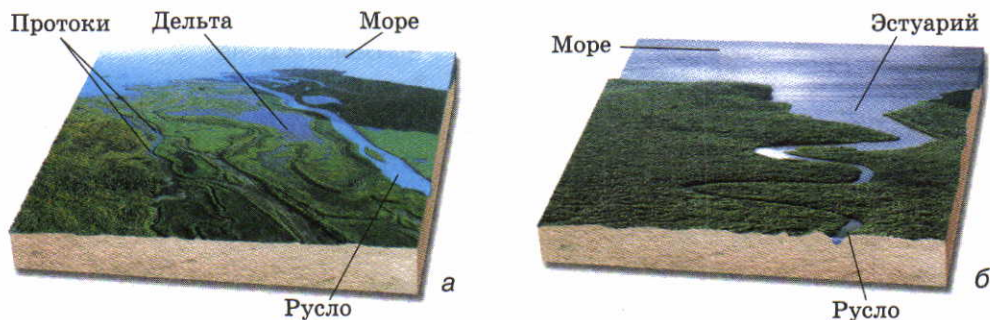


**Рис. 131.** Река и ее части

шенности начинается великая русская река *Волга*. Некоторые реки вытекают из озер или образуются при слиянии других рек. Например, из *Ладожского* озера берет начало *Нева*, а *Амур* возникает от слияния двух рек — *Шилки* и *Аргуни*.

Найдите и покажите на карте в атласе истоки Кубани, Волги, Невы, Амура. Найдите другие примеры разных видов истоков рек.

Устья рек могут иметь разную форму. Выделяются два основных типа устьев — дельта и эстуарий (рис. 132).



**Рис. 132.** Основные типы устьев рек: а — дельта, б — эстуарий

**Дельта** — это устье в виде низменной равнины, сложенной речными наносами и прорезанной многочисленными протоками — ветвящимися руслами. **Эстуарий** — это воронкообразный залив в устье реки, глубоко вдающийся в долину. Устье в виде дельты имеют реки *Волга*, *Нева*, в виде эстуария — *Амазонка*, *Янцзы* (покажите их на картах атласа).

Большинство рек впадает в другие реки, образуя их **притоки** (см. рис. 131). Если смотреть вниз по течению, т. е. стоять лицом к устью, то справа в реку впадают правые притоки, а слева — левые.

Найдите и покажите на физической карте России крупнейший правый и крупнейший левый притоки Волги. Как они называются?

На картах реки показывают от истока к устью. Расстояние от истока до устья называется **длиной** реки. Самая протяженная река мира — *Нил* (6671 км). К числу величайших рек России относятся *Обь*, *Лена*, *Енисей*, *Амур*, *Волга* (найдите и правильно покажите их на физической карте России).

Реки у истоков чаще всего едва заметны, это всего лишь небольшие ручьи. Чем ближе к



**Рис. 133.** Речная система Волги

Если бы Волга не несла воду, собранную множеством малых рек и ручейков с этой огромной территории, Каспийское море обмелело бы.





**Рис. 134.** Водосборные бассейны Волги и Дона

устью, тем они становятся шире и полноводнее, так как принимают все новые притоки.

Что такое речная система и речной бассейн. Речные системы напоминают деревья, где ствол — главная река, ветви — притоки, а маленькие веточки — совсем небольшие притоки (рис. 133).

▶ **Речная система — река вместе с впадающими в нее притоками.**

Пользуясь физической картой мира, сравните речные системы Амазонки и Нила. У какой из этих рек речная сеть более разветвленная и длинная? Как вы думаете, почему?

В реки и их притоки с окрестных территорий стекает вода, выпавшая на поверхность в виде дождя или образовавшаяся при таянии

снегов. Волга со своими притоками отводит воду с огромной площади — 1,4 млн км<sup>2</sup>.

▶ **Водосборный бассейн реки — площадь суши, с которой стекает вода к главной реке и ее притокам.**

Чем разветвленнее речная система, тем больше площадь ее бассейна. Самый большой в мире водосборный бассейн у Амазонки (7 млн км<sup>2</sup>), а в России — у Оби (почти 3 млн км<sup>2</sup>).

Водосборные бассейны соседних рек отделяются друг от друга водоразделами (рис. 134).



**Водораздел — это линия раздела речных бассейнов.**

По одну сторону водораздела вода стекает в одну реку, по другую — в соседнюю. В горах водоразделы проходят по горным хребтам, на равнинах — по возвышенностям.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

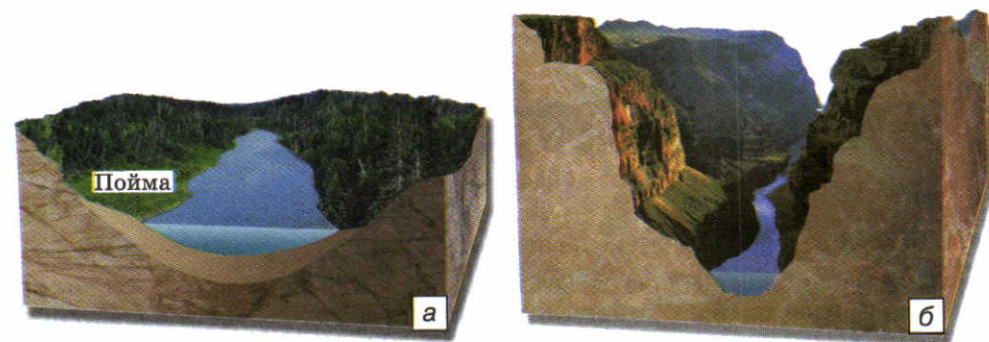
1. Что такое река? Является ли оросительный канал рекой?
2. Покажите на карте исток и устье рек: Ангара, Енисей, Обь, Дон, Амазонка.
3. По каким возвышенностям проходит водораздел между бассейнами Дона и Волги?
4. Пользуясь физической картой России, определите, водоразделы каких речных бассейнов проходят по хребтам Уральских гор, каких — по Валдайской возвышенности.

## § 39. Жизнь рек

### Вспомните

Как работа текучих вод влияет на рельеф? Откуда в реки поступает вода? Чем равнинные реки отличаются от горных?

**Как земная кора влияет на работу рек.** На реки влияют рельеф местности и прочность слагающих земную кору горных пород. Повинуясь силе тяжести, реки стекают с возвышенностей в более низкие места и поэтому никогда не начинаются из морей или океанов. От разницы в высоте истока и устья зависит характер течения реки. В горах эта разница велика, поэтому реки имеют бурное и стремительное течение. Иначе ведут себя равнинные ре-



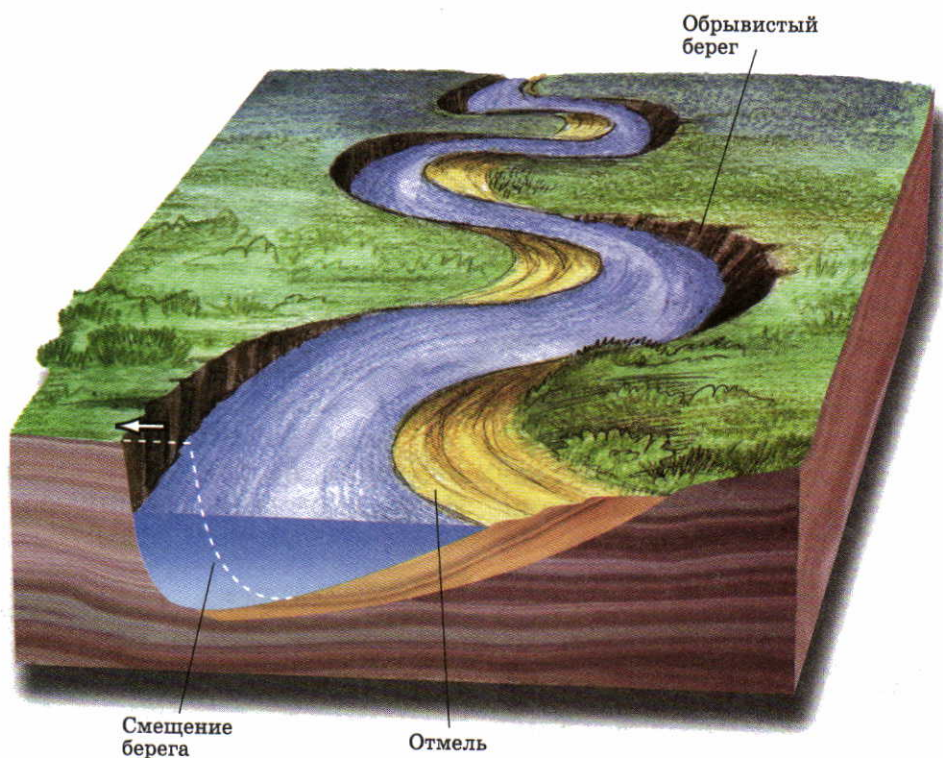
**Рис. 135.** Долины: а — равнинной реки; б — горной реки



ки — они плавные и спокойные, текут не торопясь. Горные реки имеют относительно прямые русла, равнинные — извилистые.

У равнинных и горных рек разная форма долин. В горах речные долины узкие и глубокие, на равнинах — широкие с плоским дном (рис. 135). У горных рек глубина долин во много раз превышает их ширину, потому что их разрушительная работа направлена вглубь. Склоны этих долин крутые, иногда почти отвесные. Дно целиком или почти целиком занято руслом.

У равнинных рек, наоборот, ширина долин больше их глубины. Разрушительная работа этих рек направлена не вглубь, а вширь — на размыв берегов (рис. 136). Русло занимает только часть плоского и широкого дна долины.



**Рис. 136.** Образование излучин на равнинной реке

Река размывает один из берегов, который становится обрывистым. Русло постепенно смещается в его сторону. У противоположного берега образуются отмели из речных наносов и пляжи. Вниз по течению поочередно размывается то правый, то левый берег. Русло становится извилистым.

### Рис. 137. Пороги

Преодолевая пороги, река бурлит и пенится, на ней возникают водовороты. Особенно много порогов на горных реках, но встречаются они и на равнинах. Пороги очень живописны, но опасны для судоходства.



В долинах равнинных рек есть поймы (см. рис. 135, а). Во время разливов вода оставляет на поймах плодородный ил.

▶ **Пойма — это возвышающаяся над руслом часть речной долины, заливаемая водой только во время разливов рек.**

Реки размывают горные породы разной прочности. При пересечении ими твердых скалистых пород в русле возникают каменные неровности — **пороги** (рис. 137).

Если река встречает на своем пути крутые отвесные уступы твердых пород, то образуются **водопады** (рис. 138). Высочайший в мире водопад *Анхель* находится в Южной Америке. Его высота — 1054 м. Широко известен водопад *Виктория* в Африке (найдите эти водопады на физической карте мира). В России самый высокий водопад — *Илья Муромец* на одном из Курильских островов (141 м).

**Роль климата в жизни рек.** Реки зависят не только от рельефа, но и от климата. Он определяет густоту речной сети, полноводность рек и их поведение в течение года.

В тех областях земного шара, где атмосферные осадки приносят больше влаги, чем ее испаряется, рек много и они полноводны. Самая полноводная река в мире — Амазонка. Ежегодно она выносит в Атлантический океан 6500 км<sup>3</sup> воды.

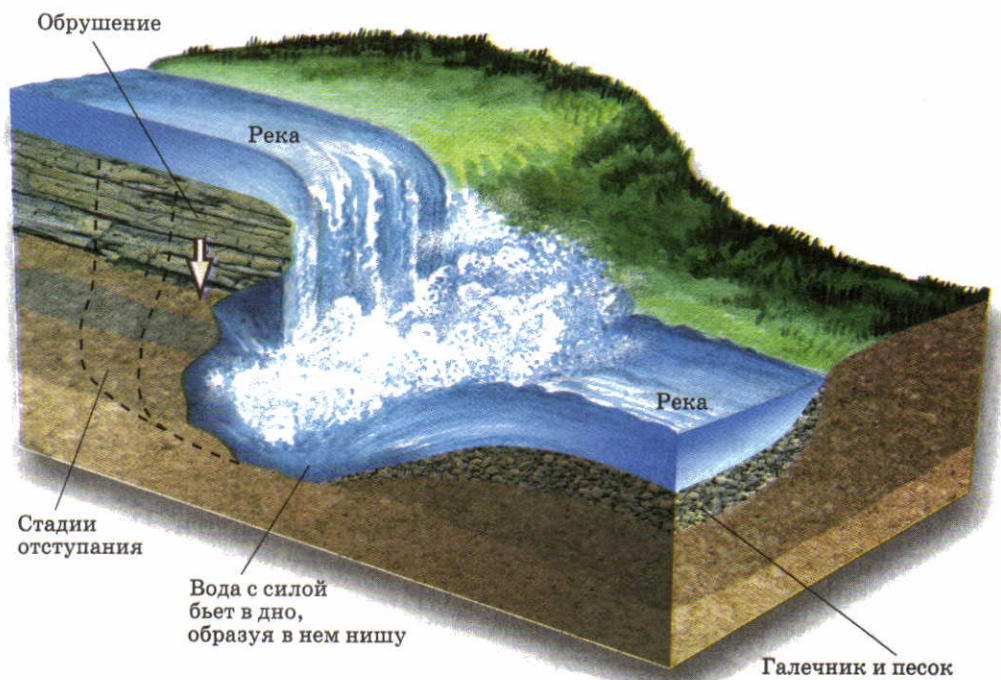
Очень мало рек в пустынях. Некоторые из них даже пересыхают или «теряются» в песках.

Найдите пересыхающие реки на физической карте мира. Как они обозначаются?

Полноводность рек в разные сезоны года неодинакова. Она зависит от питания реки.

▶ **Питание реки — это способ поступления в нее влаги.**





**Рис. 138.** Водопад

Под воздействием падающей воды водопад постоянно отступает вверх по течению.

В питании рек принимают участие дождевые, талые снеговые и ледниковые, а также подземные воды. Рек, которые имели бы один источник питания, в природе нет. Роль разных источников питания меняется по сезонам года. В зависимости от этого формируется режим рек.

▶ **Режим реки — это поведение реки в течение года.**

В режиме рек чередуются периоды с разной полноводностью. Если количество воды в реке резко возрастает, она поднимается, переполняет русло и затопливает пойму. Ежегодно повторяющийся в одно и то же время подъем воды в реке называется **половодьем**.

Время половодий на реках определяется климатом. Большинство равнинных рек в нашей стране имеет весеннее половодье, оно связано с таянием снегов. Летом и зимой воды в реках мень-

ше. Зимой реки покрыты льдом, поэтому единственный источник их питания — подземные воды. Летом к подземному питанию добавляется дождевое.

Совсем иной режим имеют реки в других климатических условиях. Например, в экваториальном поясе они не замерзают и полноводны круглый год (объясните почему).

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем горные реки отличаются от равнинных?
2. При каких условиях на реках образуются пороги и водопады?
3. Вспомните, что такое муссоны. Когда на реках муссонного климата бывают половодья?
4. Когда бывает половодье на реке, близ которой вы живете?

## § 40. Озера и болота

### Вспомните

Что вы знаете об озерах и болотах? Чем озеро отличается от реки? Откуда в озерах накапливается вода? Что такое грабен? Какие озера или болота есть в вашей местности?

**Что такое озеро.** Озер на Земле очень много — около 5 млн. Воды в них в 30 раз больше, чем в реках. Если соединить все озера мира, получится водоем, по площади превышающий Средиземное море.

**Озеро — это заполненное водой природное углубление на поверхности суши.**

Размещение озер зависит от климата и рельефа. Озер много там, где обилие углублений в рельефе сочетается с влажным климатом.

Озера не являются частями Мирового океана, так как не имеют с ним прямой связи. С морями и океанами озера соединяют только вытекающие из них реки.

Озера имеют разные размеры, глубину и форму. Самое большое в мире озеро — *Каспийское*. За огромные размеры оно названо морем. В прошлом Каспийское озеро действительно было морем, которое соединялось с океаном.

Озера есть как на равнинах, так и в горах. Самое высокогорное из них — *Титикака* — находится в Андах на высоте 3812 м.





**Рис. 139.** Байкал

Самое глубокое в мире озеро — *Байкал* (1620 м). В нем сосредоточена  $\frac{1}{5}$  часть мировых запасов пресных вод.

Найдите на физической карте мира Каспийское море-озеро и озеро Байкал. Какие реки впадают и вытекают из них? Какая из этих рек самая крупная?

**Какими бывают озерные котловины.** Природные углубления, в которых располагаются озера, называются *озерными котловинами*. Обра-

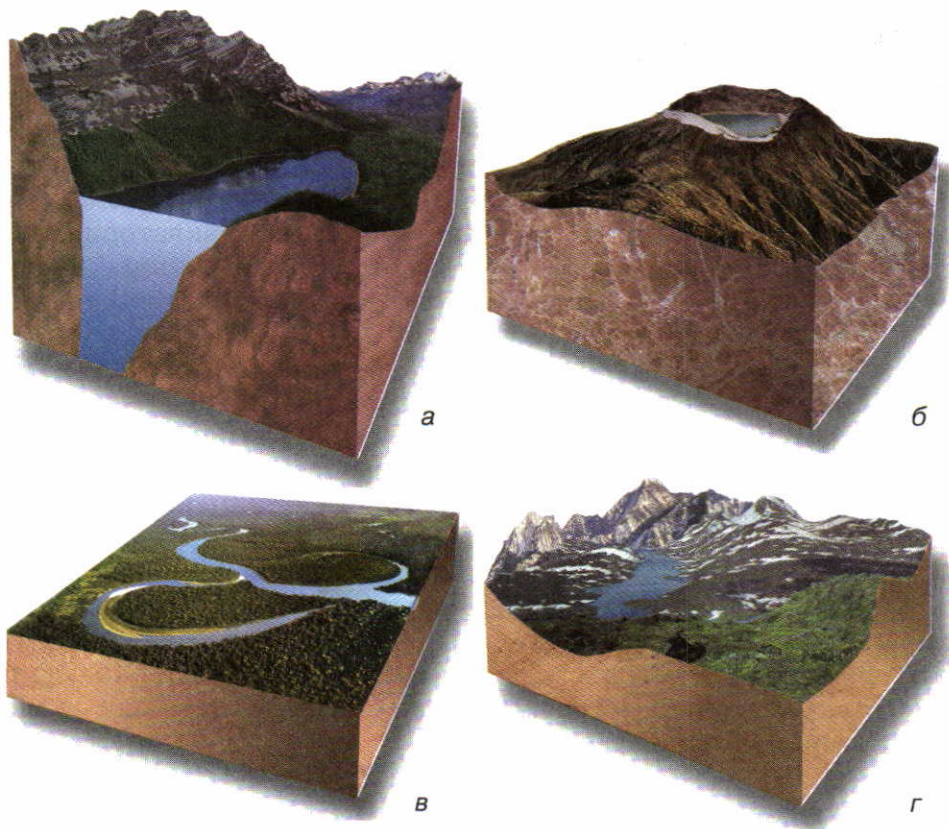
зование котловин связано как с внутренними, так и с внешними силами Земли. Большие и глубокие котловины возникают в результате опусканий земной коры. Это либо пологие прогибы, либо узкие и глубокие грабены. Озера в грабенах (рис. 140, а) отличаются большой глубиной.

Найдите на карте Африки озера *Танганьика*, *Ньяса*, *Виктория*. В каких по форме котловинах они образовались?

Озера, расположенные в кратерах потухших вулканов, называют вулканическими (рис. 140, б). Их много на Камчатке, Курильских островах и в других районах земного шара, где есть вулканы.

Среди котловин, созданных внешними силами, самые распространенные — ледниковые (рис. 140, г). Котловины многих из них выпаяны ледником. Таких озер много на Скандинавском полуострове и в Северной Америке. Другие образовались в понижениях между холмами и грядами из ледниковых наносов. В России к таким озерам относится, например, озеро *Селигер* на Валдайской возвышенности.

**Какой бывает озерная вода.** Воду в озера поставляют впадающие в них реки и ручьи, атмосферные осадки и подземные воды. Некоторыми озерами вода расходуется только на испарение. Но из большинства озер она также выносится реками. Если из озера вытекает хотя бы одна река, то оно называется *сточным*. Озера, из которых реки не вытекают, — *бессточные*.



**Рис. 140.** Озера в котловинах разного происхождения: а — озеро в грабене; б — вулканическое озеро; в — озеро-старица; г — ледниковое озеро

Пользуясь картой, определите, сточное или бессточное озеро Виктория в Африке. Какая река из него вытекает? Приведите примеры бессточных озер.

Озера бывают **пресные** и **солёные**. Солёной вода становится в бессточных озерах в жарком засушливом климате. Из-за большого испарения содержащиеся в воде соли накапливаются в озере, делая его солёным. (Какими условными знаками наносят на карты пресные и солёные озера?)

Самое солёное в мире озеро — Мёртвое море. Его солёность около до 310‰, что почти в 9 раз больше солёности Мирового океана! В столь солёной воде практически отсутствует жизнь, поэтому озеро и получило название «Мёртвое».





**Рис. 141.** Болото

**Болота.** Болота на Земле занимают около 2% площади суши. Они встречаются почти повсюду (рис. 141). Особенно много болот в лесах умеренного и экваториального поясов, а также в тундре. В России больше всего болот в Западной Сибири.

В болотах накапливаются отмирающие растения. Из-за неполного разложения при недостатке кис-

лорода они постепенно превращаются в торф.

Длительное время болота рассматривали лишь как препятствие для освоения территорий. Поэтому люди старались их осушать. Однако в настоящее время установлена важная роль болот в природе. Они служат дополнительным источником воды для многих рек, увлажняют воздух. На болотах растут ценные растения и обитают многие виды животных, особенно птиц. Ходить по болотам нужно очень осторожно. В них встречаются топи — места, в которых можно завязнуть.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите виды озерных котловин.
2. Почему в одних озерах вода пресная, а в других — соленая?
3. Как на физических картах обозначают болота? Найдите и покажите на карте мира самые обширные заболоченные территории.
4. Расскажите о роли болот в природе.

## § 41. Подземные воды

### Вспомните

Что происходит с водой, выпавшей на землю с дождем? Через какие горные породы вода просачивается быстрее — пески или глины? Что такое родники (ключи)? Почему в роднике вода холодная даже летом?

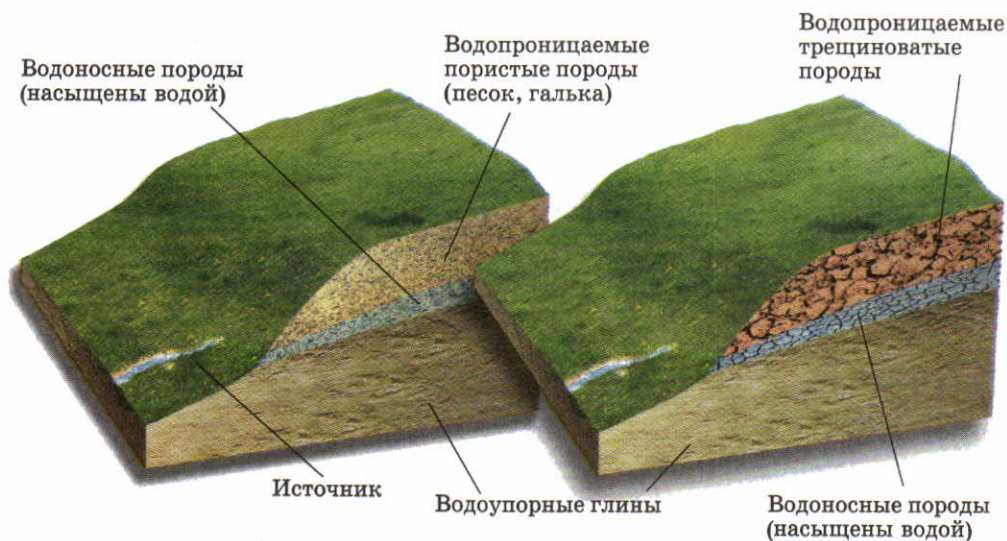
**Как образуются подземные воды.** Вода в земной коре находится в трех состояниях: жидком, газообразном и твердом. Вода и водяной пар заполняют промежутки между частицами горных пород.

Вода в твердом состоянии — это кристаллики и прослойки льда в промерзших породах.

▶ **Подземные воды — это воды, находящиеся в горных породах земной коры.**

Подземных вод намного больше, чем поверхностных вод суши — рек, озер, болот. Они возникают за счет просачивания в глубь земли атмосферных осадков. Важнейшее условие образования подземных вод — способность горных пород пропускать воду. Различают водопроницаемые и водонепроницаемые (водоупорные) породы (рис. 142).

Вода с поверхности просачивается через водопроницаемые породы до тех пор, пока не встречает на своем пути водоупорные слои. Здесь она задерживается, постепенно заполняя поры или трещины водопроницаемых пород. Пласты, насыщенные водой,



**Рис. 142.** Водопроницаемость горных пород

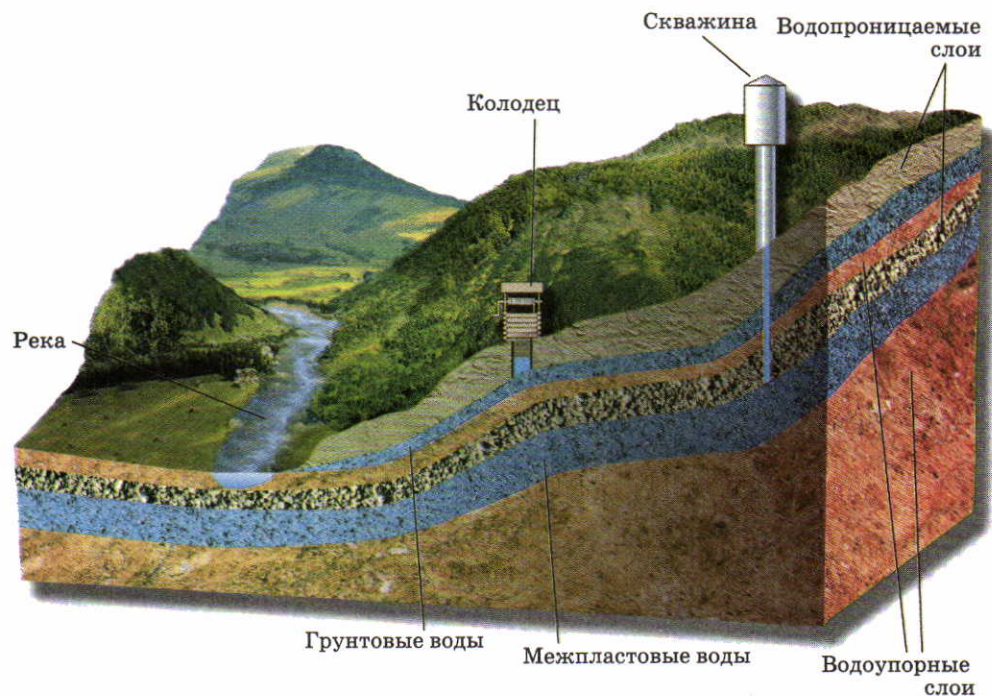
Горные породы, которые пропускают воду, называются **водопроницаемыми**. Это рыхлые пористые (песок, галька, гравий) или твердые, но трещиноватые породы (известняк, песчаник, сланец). Чем крупнее частицы и поры, тем лучше водопроницаемость. Горные породы, не пропускающие воду, — **водонепроницаемые**, или **водоупорные**. Это глины или любые нерастрескавшиеся твердые породы.



образуют водоносные слои (рис. 143). Вода в них течет вниз по наклоненной поверхности водоупорного слоя.

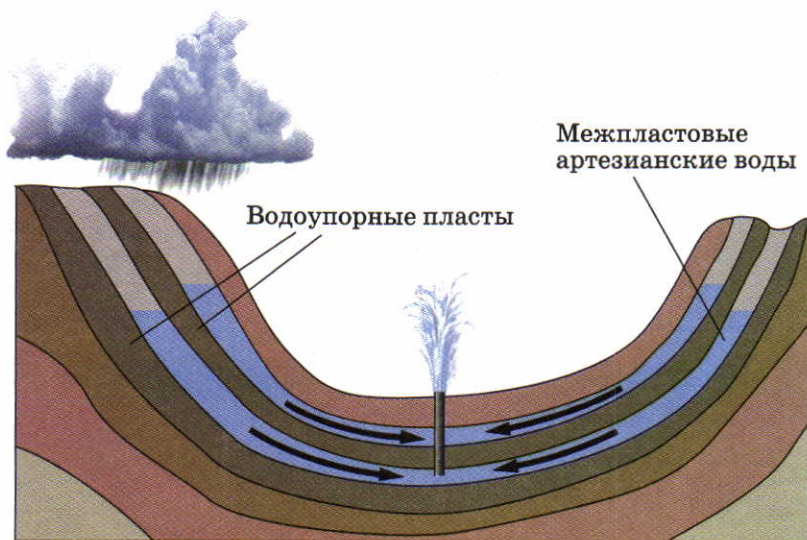
**Какими бывают подземные воды.** Из-за чередования пород с разной водопроницаемостью в земной коре на разной глубине может быть несколько водоносных слоев. Рыхлые и пористые породы сменяются водоупорными, затем снова водопроницаемыми и вновь водоупорными. В зависимости от положения водоносных слоев различают грунтовые и межпластовые подземные воды (см. рис. 143).

Глубина и толщина слоя грунтовых вод зависят от геологического строения территории, рельефа и климата. На равнинах с холодным и влажным климатом грунтовые воды могут подходить к самой поверхности, способствуя образованию болот. Если климат жаркий и сухой, грунтовые воды располагаются на боль-



**Рис. 143.** Подземные воды

Воды верхнего водоносного горизонта, расположенного на первом водоупорном слое, называются **грунтовыми**. **Межпластовые** воды располагаются между двумя водоупорными слоями. Сюда вода с поверхности попадает только через те места, где водоносные слои выходят на поверхность.



**Рис. 144.** Артезианские воды

Артезианские воды образуются в вогнутых слоях горных пород. Вода оказывается здесь под большим давлением, поэтому она фонтанирует при вскрытии скважины.

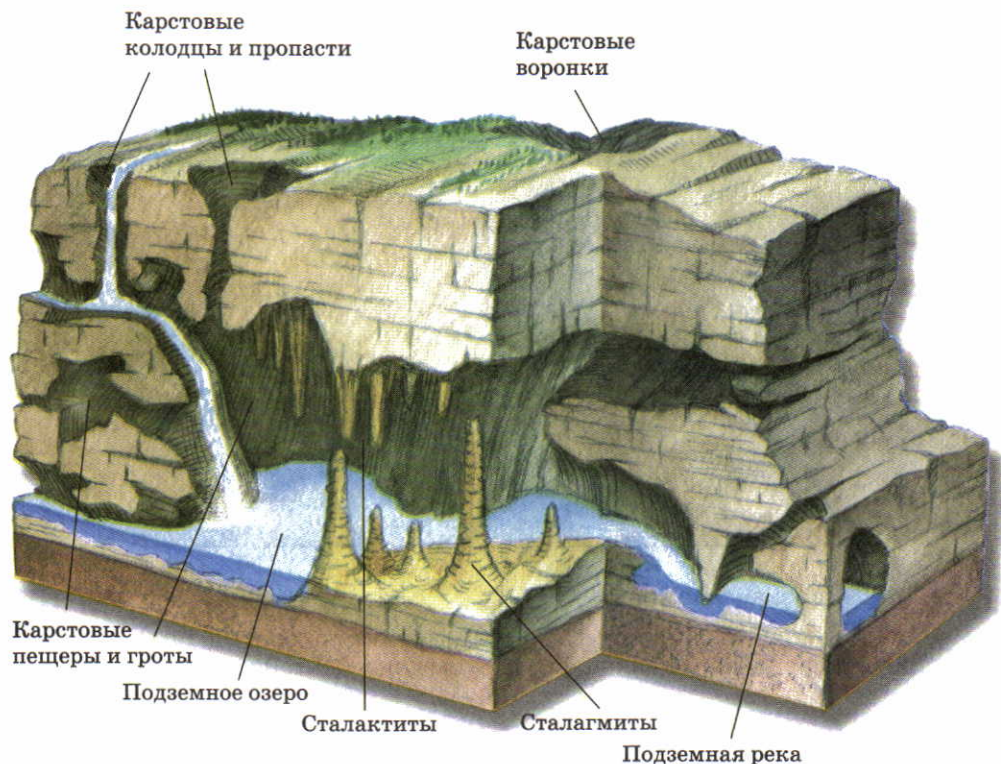
шой глубине. Глубина слоя грунтовых вод может меняться по сезонам года. В России весной грунтовые воды располагаются ближе к поверхности, а летом — дальше от нее.

В пористых породах недр величайшей пустыни мира Сахары имеются огромные запасы подземных пресных вод. Их так много, что они могут обеспечить потребности всех стран, расположенных на территории пустыни. Однако эти воды залегают на глубине 150—200 м от поверхности.

Грунтовые воды часто выходят на поверхность, образуя источники (родники, ключи) в понижениях рельефа: речных долинах, оврагах. Межпластовые воды добывают с помощью специально пробуренных скважин. Иногда вода бьет через скважину фонтаном. Такие воды называют *артезианскими* (рис. 144).

Не все подземные воды пресные. Некоторые из них содержат много растворенных веществ и газов. Такие воды называют *минеральными*. На больших глубинах в толще земной коры возрастает температура. Поэтому здесь подземные воды становятся теплыми и даже горячими.





**Рис. 145. Формы карста**

Вода не просто создает карстовые пещеры. Она украшает их живописными каменными «скульптурами». Из капель, просачивающихся с потолка пещер, как сосульки, нарастают вниз сталактиты. Из капель, падающих на пол пещеры, снизу постепенно растут столбики — сталагмиты. Эти формы иногда срастаются друг с другом в единые колонны.

Если толщи земной коры сложены легко растворимыми породами (известняками, гипсом, солями), то подземные воды вымывают в них многочисленные пустоты, полости, пещеры (рис. 145). Такое явление природы, а также формы рельефа на поверхности и в толщах горных пород называются **карстом**.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Откуда вода попадает в толщу земной коры?
2. Назовите виды подземных вод.
3. Что такое источник? Где он образуется?
4. Где образуются карстовые пещеры?

## § 42. Ледники. Многолетняя мерзлота

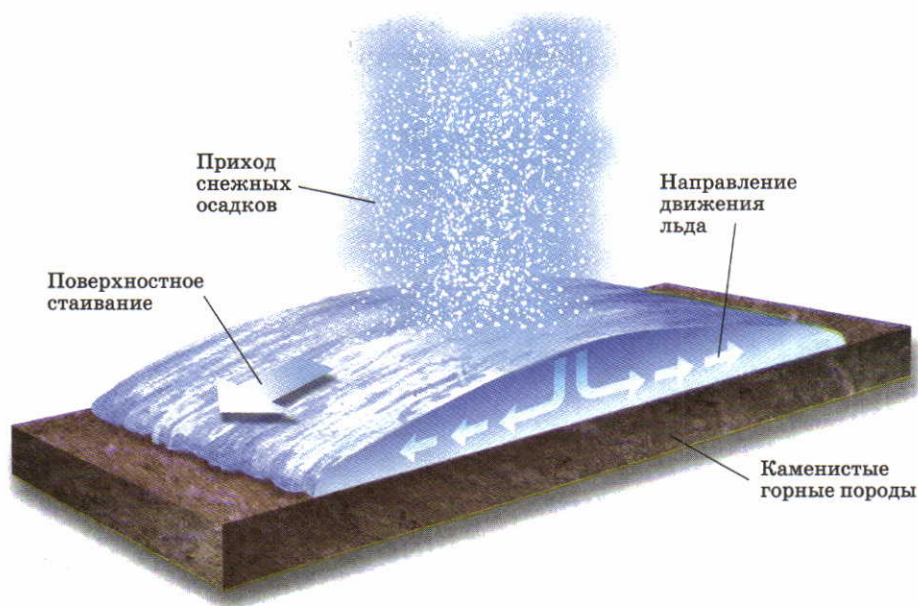
### Вспомните

Где могут образовываться ледники? Какая доля гидросферы приходится на ледники? Какую работу на поверхности Земли выполняют ледники?

**Как и где образуются ледники.** Ледники — это совсем не тот лед, который зимой покрывает наши водоемы. Ледники возникают в полярных областях и в горах, там где весь год температура воздуха низкая. Зимой здесь выпадает больше снега, чем тает летом. При накоплении все новых и новых порций снега он постепенно уплотняется и превращается в лед. Лед — твердое, но пластичное вещество. Поэтому ледники медленно движутся — «текут» (рис. 146).

Современные ледники покрывают почти 11% площади суши и в них законсервировано 70% пресных вод.

Оледенение есть на всех материках, кроме Австралии. Но крупнейшие ледники сосредоточены в Антарктиде и на острове Гренландия.



**Рис. 146.** Схема движения ледникового покрова

Нижние слои льда движутся под давлением верхних. Движение происходит от центра ледников к их краевым частям.



Найдите и покажите на карте территории, покрытые ледниками.

Площадь ледников на Земле непостоянна, она зависит от климата. За последние 600 тыс. лет истории Земли несколько раз чередовались ледниковые и межледниковые эпохи. В ледниковые эпохи ледники увеличиваются в площади, в межледниковые — сокращаются. Сейчас в связи с потеплением климата тают арктические льды, теряют свои белые панцири Антарктида и Гренландия. Если все современные ледники растают, то уровень воды в Мировом океане станет на 75 м выше и будет затоплена значительная часть обитаемой суши.

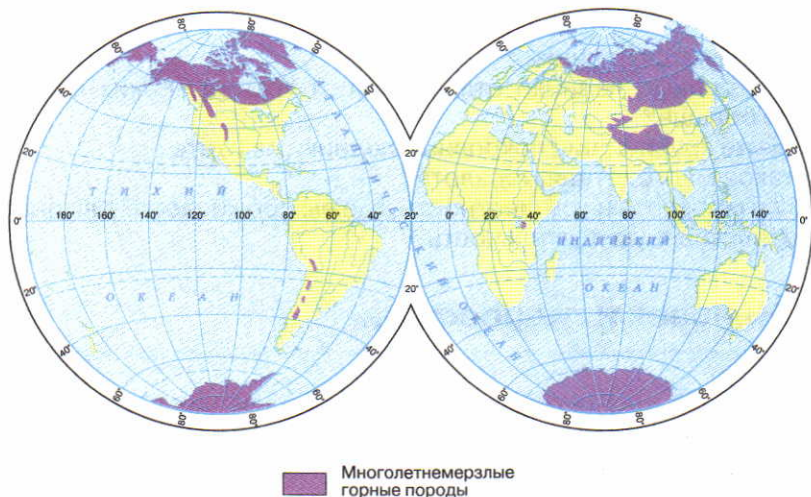
Но ледники и сами воздействуют на климат. Лед Антарктиды — главная причина того, что Южное полушарие холоднее Северного. Гренландский ледник также оказывает охлаждающее влияние на Северную Америку.

**Покровные и горные ледники.** Ледяные щиты, полностью скрывающие участки суши с расположенными на них горами и равнинами, называют *покровными ледниками*. *Горные ледники* образуются только на вершинах и склонах гор. Покровные ледники располагаются в Антарктиде, Гренландии, на арктических и антарктических островах. Ледники Антарктиды и Гренландии мед-



**Рис. 147.** Образование айсбергов

Длина айсбергов обычно 1—2 км. Большая их часть погружена под воду. Огромные и сильно замороженные айсберги тают более 10 лет и доплывают до 40° широты, представляя опасность для мореплавания.



**Рис. 148.** Современное распространение многолетней мерзлоты

ленно сползают в океан. Откалывающиеся от них куски превращаются в гигантские плавающие горы — **айсберги** (рис. 147).

По рисунку 121 на с.137 определите границу максимального распространения айсбергов.

Горные ледники намного меньше покровных. Они образуются на разной высоте: в полярных районах прямо на уровне моря, а в экваториальных и тропических широтах на высоте 4,5—6 км.

**Многолетняя мерзлота.** На огромных пространствах земного шара на некоторой глубине от поверхности находятся горные породы, сцементированные замерзшей в них влагой. Они не оттаивают даже летом. Эти породы называют **многолетней мерзлотой**. Многолетней мерзлотой занята  $\frac{1}{4}$  всей суши Земли, в России она занимает более  $\frac{1}{2}$  площади территории (рис. 148). Ее толщина в северных районах достигает 1,5 км, а в более южных — нескольких метров.

Из-за хозяйственной деятельности человека многолетняя мерзлота иногда оттаивает, горные породы «плывут» и при этом разрушаются фундаменты зданий, трубопроводы, железные и автомобильные дороги. Поэтому при освоении территории с многолетней мерзлотой ее нужно не только тщательно изучать, но и сохранять.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как образуются ледники?
2. Чем покровные ледники отличаются от горных? Каких ледников на Земле больше?
3. Покажите крупнейшие покровные ледники на карте.
4. Что такое многолетняя мерзлота?
5. Есть ли мерзлота в той местности, где вы проживаете? Как она влияет на хозяйственную деятельность?

## § 43. Человек и гидросфера

### Вспомните

Каково значение воды для природы Земли? Что вам известно об использовании воды человеком? Из каких частей состоит гидросфера? Каким образом все части гидросферы связаны между собой?

**Стихийные явления в гидросфере.** Вода — не только великое благо природы. Водная стихия — причина разрушительных природных катастроф, создающих большую угрозу для человека. Из всех стихийных бедствий, случающихся на Земле, наибольший ущерб приносят **наводнения**. Это затопление местности водой в результате ее подъема в море, реке или озере. Наводнения случаются на  $\frac{3}{4}$  площади суши. Вода заливают населенные пункты, сооружения, поля. Разрушаются постройки, гибнет урожай, бывают человеческие жертвы.

Наводнения на реках происходят из-за длительных дождей, быстрого таяния снега, прорывов плотин. На берегах Мирового океана они случаются, когда ветер нагоняет воду на сушу. Для защиты от них возводят специальные сооружения — дамбы (рис. 149).

В горах большие беды вызывают **лавины** — массы снега, низвергающиеся с крутых склонов. Для схода лавины иногда достаточно малейшего сотрясения — ружейного выстрела или даже громкого крика. Там, где лавины сходят постоянно, возводят специальные сооружения — дамбы, тунне-



**Рис. 149.** Дамба, защищающая Санкт-Петербург от наводнений



**Рис. 150.** Плотины: а — гидроэлектростанции; б — на горной реке

На гидроэлектростанциях падающая вода с большой скоростью вращает лопасти машин, вырабатывающих электрический ток.

ли; лавины вызывают искусственно, расстреливая снежные толщи из пушек.

Опасными для человека могут быть и подземные воды. В карстовых районах случаются разрушения и даже провалы жилых зданий в карстовые воронки и пустоты.

**Как человек использует гидросферу.** Реки и озера издавна используются людьми для снабжения водой, орошения, рыболовства. Многие из них — важные транспортные пути. Воздвигая плотины на реках, человек научился создавать искусственные водоемы — **водохранилища** (рис. 150). В период половодий они накапливают воду, которая затем постепенно расходуется для бесперебойного обеспечения хозяйства и населения. В плотинах водохранилищ часто создают гидроэлектростанции.

На реке Волге возведено 7 плотин, и она превратилась в цепочку водохранилищ (найдите и покажите их на физической карте России).

Помимо рек и озер человеком широко используются



**Рис. 151.** Рост мирового водопотребления в XX в.



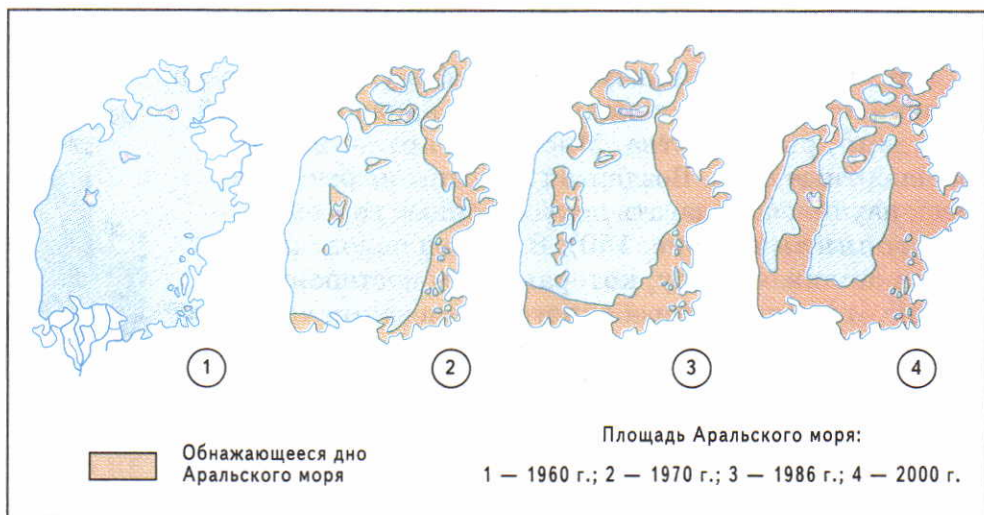


**Рис. 152.** Затраты воды в быту

подземные воды. В некоторых странах с засушливым климатом они единственный источник снабжения водой. Из минеральных подземных вод извлекают ценные химические вещества (соли, йод). Некоторые минеральные воды применяются в лечебных целях.

Очень выгодно использовать в хозяйстве тепло подземных вод. С его помощью производят электроэнергию, отапливают дома.

Как человек воздействует на гидросферу. Для жизни и деятельности человека требуется все больше пресной воды (рис. 151). Во многих районах уже ощуща-



**Рис. 153.** Изменение площади Аральского моря

Уровень воды в Аральском море за последние 50 лет понизился на 15 м. С усыханием озера повышается его соленость, поэтому вымирают ценные виды рыб. Причина катастрофы в уменьшении полноводности Амударьи и Сырдарьи, впадающих в Арал. Воды этих рек разбираются на орошение и почти не доходят до озера.

ется ее недостаток. Половина всей используемой людьми воды расходуется на орошение полей. Еще около  $\frac{1}{4}$  части потребляет промышленность. На третьем месте — городское хозяйство и бытовые нужды человека (рис. 152).

Чрезмерное употребление воды приводит к обмелению рек и озер (рис. 153).

Однако нехватка воды — не самая страшная беда. Главная опасность для людей таится в загрязнении гидросферы. Огромное количество воды после использования человеком превращается в грязные сточные воды. Люди тысячелетиями сбрасывали их в реки, озера и моря (рис. 154).

До начала XX века это не вызывало беспокойства. Солнце, воздух, растворенный в воде кислород, микроорганизмы обеспечивали самоочищение водоемов. Однако те времена, когда за-



**Рис. 154.** Главные источники загрязнения гидросферы





**Рис. 155.** Загрязнение рек и Мирового океана

Рассмотрите рисунки 154 и 155 и расскажите, какие источники помимо промышленности загрязняют гидросферу. В каких районах Земли гидросфера наиболее загрязнена?

грязнений было мало и гидросфера с ними справлялась, закончилась навсегда (рис. 155).

Сейчас ученые заняты проблемой очищения воды от загрязнения. Основной способ защиты — это строительство специальных сооружений для очистки грязных сточных вод.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие неблагоприятные природные явления связаны с гидросферой? Какие из них есть в вашей местности?
2. Как человек использует гидросферу?
3. Какое влияние человек оказывает на гидросферу?



## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое гидросфера? Какие ее составные части можно увидеть на физической карте? Какими условными знаками они обозначены? Какие части гидросферы не показаны на карте?
2. В чем состоит особая роль круговорота воды для природы?
3. Какие явления, подтверждающие круговорот воды, вы наблюдаете в природе?
4. Используя карту мира, опишите географическое положение Средиземного моря, заполнив пропуски в предложениях:  
Относится к ... океану. Располагается в ... части ... океана. Соединяется с ... океаном через ... пролив. Имеет приблизительную длину ... км и ширину ... км (определите с помощью масштаба). Северной, западной и восточной частями омывает материк ..., а южной — материк ... . Имеет крупные острова: ..., ..., ..., ... .
5. Используя рисунки 121 и 122, проследите, как изменяется температура и соленость поверхностных океанических вод вдоль меридиана 180°. Результаты оформите в тетради в виде таблицы.

Таблица 7

### ТЕМПЕРАТУРА И СОЛЕНОСТЬ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОКЕАНА ВДОЛЬ МЕРИДИАНА 180°

Географическая широта	Температура, °C	Соленость, ‰
0° (экватор)	25—30	34—35
20° с. ш. 20° ю. ш.		
40° с. ш. 40° ю. ш.		
60° с. ш. 60° ю. ш.		
80° с. ш. 66,5° ю. ш. (Южный полярный круг)		

Проследите, как изменяются температура и соленость поверхностных вод в зависимости от географической широты. Сделайте выводы из установленных фактов.



6. Какие основные виды движений воды в океанах существуют? Какова главная причина этих движений в приповерхностных слоях вод?
7. Назовите главную реку вашей местности и найдите ее на карте. Охарактеризуйте эту реку.

#### План характеристики

- 1) Где начинается.
  - 2) Куда впадает.
  - 3) К бассейну какой реки (озера, моря) относится.
  - 4) По какой местности течет (по равнине, горам).
  - 5) Какие имеет притоки.
  - 6) Какие имеет источники питания и особенности режима.
  - 7) Как используется в хозяйстве.
  - 8) Какие опасные явления наблюдаются.
  - 9) Как можно охранять реку от загрязнения.
8. Проведите классификацию озер по происхождению котловины, наличию стока, солености. Результаты оформите в виде таблицы.

Таблица 8

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕР ПО РАЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

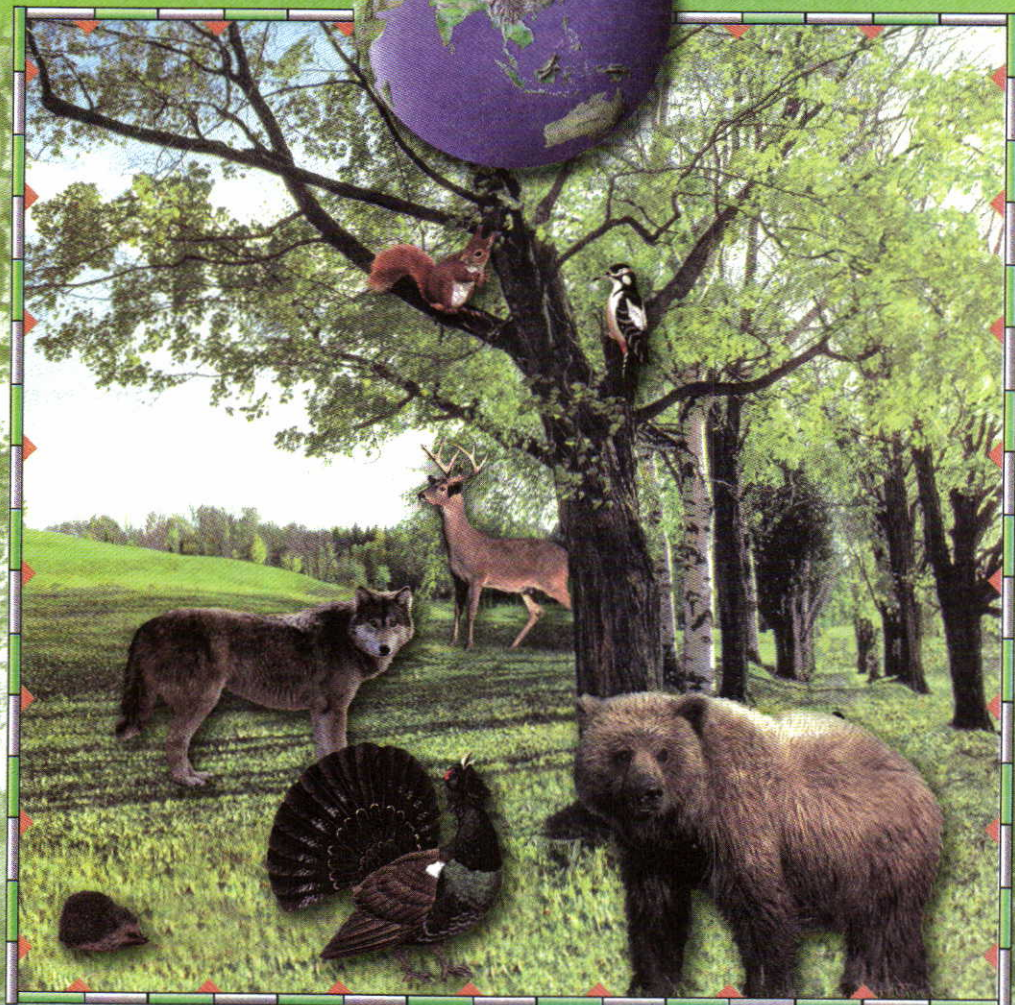
Признаки	Виды озер	Примеры
По происхождению	1. Озера в грабенах 2. 3. 4.	
По наличию стока	1. 2.	
По солености	1. 2.	

9. Что такое подземные воды? Какое значение они имеют в жизни людей?
10. Может ли хозяйственная деятельность человека способствовать таянию ледников и многолетней мерзлоты? Приведите примеры таких видов хозяйственной деятельности.
11. Какие меры вы можете предложить для сокращения потребления водных ресурсов человеком?
12. Чистая ли вода в водоемах вашей местности? Как эти водоемы охраняются от загрязнения?



ШЕСТОЙ РАЗДЕЛ

# БИОСФЕРА





# Биосфера



## § 44. Что такое биосфера и как она устроена

### Вспомните

Чем живые тела отличаются от неживых? Чем растения отличаются от животных? Что такое озоновый слой? На какой высоте он находится?

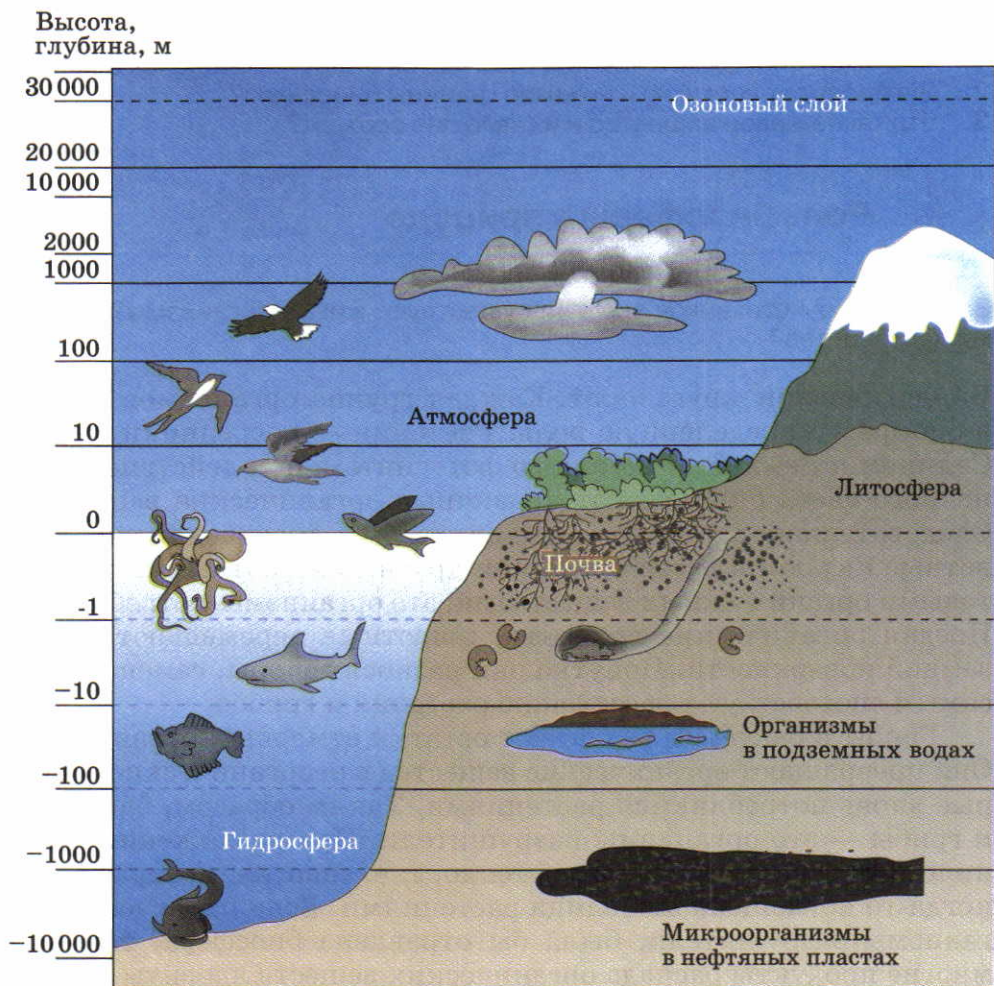
Наша планета — единственная из всех космических тел Солнечной системы — заселена живыми организмами. Область их расселения образует биосферу (от греч. «биос» — жизнь и «сфера» — шар).

► **Биосфера — внешняя оболочка Земли, населенная живыми организмами и преобразованная ими.**

Сейчас живые организмы заселяют тропосферу, поверхность суши, верхнюю часть земной коры и гидросферу (рис. 156). Поэтому верхняя граница биосферы проводится на уровне озонового слоя, нижняя — в земной коре на глубине около 5 км.

Однако границы биосферы не всегда были такими. Они менялись с течением времени. Жизнь на нашей планете зародилась в воде около 3,5 млрд лет назад. Примерно 500 млн лет назад она распространилась на сушу, а затем и в атмосферу. С развитием Земли менялись условия существования организмов. Одни вымирали, другие приспосабливались к новым условиям. Но общее число видов постоянно возрастало. Важный этап в развитии биосферы связан с появлением и расселением по Земле человека.

В современной биосфере обитает около 2,5 млн видов растений и животных, а также грибы и бактерии. Все они образуют **живое вещество** планеты. По массе в нем преобладают микроскопические организмы, а среди крупных форм — растения.



**Рис. 156.** Распределение организмов в биосфере

Все, что окружает живой организм, называется средой его обитания. Это тела живой и неживой природы: горные породы, вода, воздух и другие живые организмы. Организмы взаимодействуют со средой обитания. Они берут оттуда необходимые для жизни вещества, перерабатывают их, а ненужные выделяют наружу. Следовательно, организмы обмениваются веществами со средой обитания. При этом жизнь как приспосабливается к среде, так и изменяет, преобразует ее.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое биосфера и чем она отличается от других оболочек Земли?
2. Где проводят верхнюю и нижнюю границы биосферы?
3. Что такое живое вещество и из чего оно состоит?

## § 45. Роль биосферы в природе

### Вспомните

За счет каких источников энергии существуют живые организмы? Что такое фотосинтез?

**Биологический круговорот.** Каждая группа организмов играет в биосфере определенную роль. Растения — посредники между Солнцем и Землей. С помощью фотосинтеза под действием солнечного света они создают первичные органические вещества. Следовательно, растения — это организмы-производители. Животные питаются растениями или другими животными, т. е. готовыми органическими веществами; это организмы-потребители. Поедая органические вещества, животные перемещают их по земной поверхности. Попутно они разносят споры, семена и тем самым способствуют расселению растений и грибов.

Грибы и бактерии разлагают остатки отмерших организмов. Они превращают органические вещества в неорганические, которые вновь потребляются растениями. Таким образом, бактерии и грибы — это организмы-разрушители. При разложении органических веществ выделяется тепло, т. е. энергия, которая была когда-то поглощена от Солнца растениями. Если бы исчезли организмы-разрушители, была бы отравлена биосфера, так как многие продукты распада органических веществ ядовиты.

Таким образом, живые организмы переносят вещество и энергию из одних частей биосферы в другие. Такой перенос веществ и энергии образует **биологический круговорот** (рис. 157). Как и круговорот воды, он связывает в единое целое все части природы. Нарушение биологического круговорота человеком грозит катастрофическими последствиями.

**Биосфера и жизнь Земли.** Роль живых организмов как могучей природной силы долго недооценивалась. Это объясняется тем, что по сравнению с другими оболочками масса живого вещества кажется ничтожной. Если земную кору представить в виде каменной чаши весом 13 кг, то вся гидросфера, помещенная в эту

# ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

от растений к животным

от животных к животным

перемещение минерального  
вещества

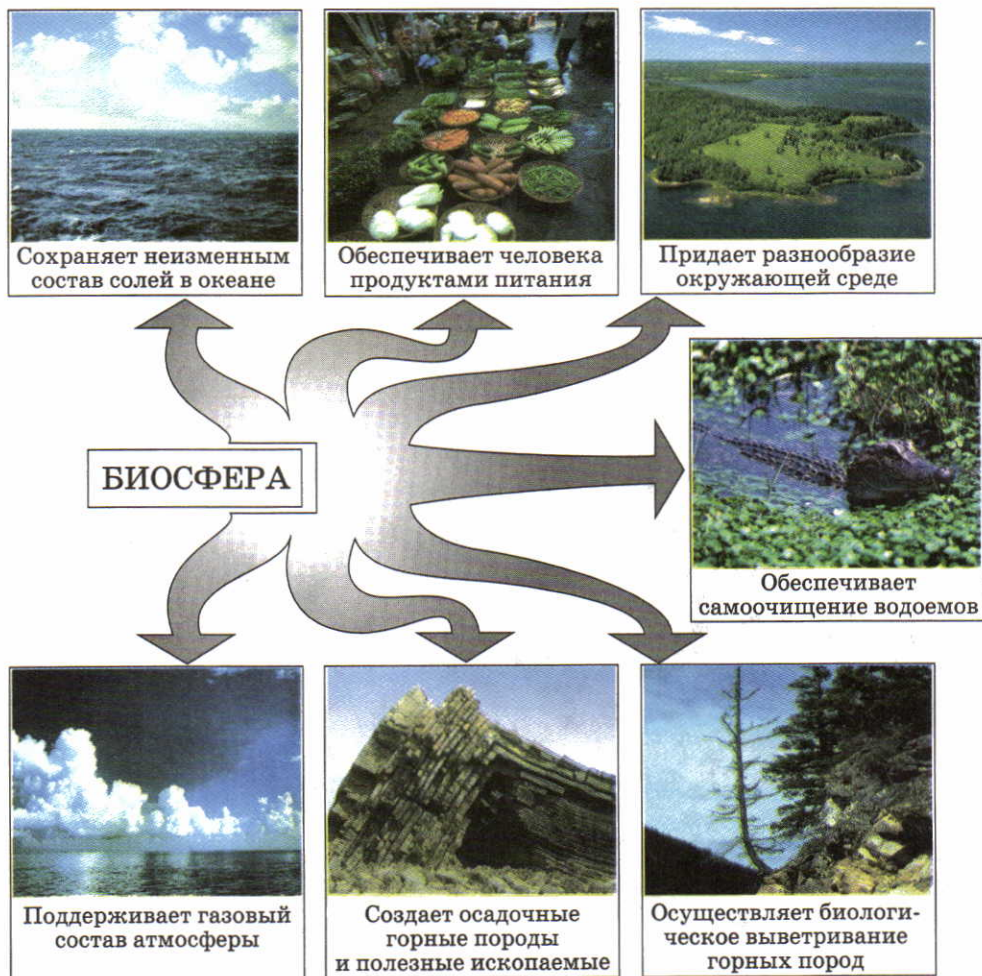
передвижение воды



Почвенные организмы

**Рис. 157.** Схема биологического круговорота на примере широколиственного леса





**Рис. 158.** Значение биосферы

Проанализируйте рисунок. Расскажите о связи биосферы с другими оболочками Земли.

чашу, весила бы 1 кг, атмосфера соответствовала бы весу медной монеты, а живое вещество — весу почтовой марки.

Однако миллиарды лет из поколения в поколение живые организмы перерабатывали вещество земных оболочек. Общее количество преобразованного ими вещества во много раз превысило массу самих организмов. Взаимодействие живых существ друг

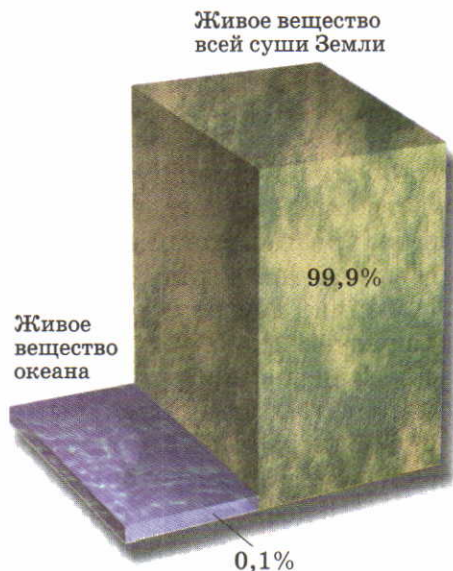
**Рис. 159.** Масса живых организмов на суше и в океане

с другим и с неживыми телами формирует единый «организм» природы (рис. 158).

Учение о биосфере как особой оболочке, населенной живыми организмами и изменяющейся под их влиянием, разработано гениальным русским ученым В. И. Вернадским. Именно он показал, что биосфера очень активная оболочка. Совокупная деятельность живых организмов, в том числе человека, формирует и преобразует географическую среду.

**Распределение живого вещества в биосфере.** Жизнь размещается в биосфере очень неравномерно. Основная часть живых организмов сосредоточена на границах соприкосновения воздуха, воды и горных пород. Поэтому более густо заселена поверхность суши и верхние слои вод морей и океанов. Это связано с тем, что здесь наиболее благоприятные условия: много кислорода, влаги, света, питательных веществ. Толщина наиболее насыщенного организмами слоя всего несколько десятков метров. Чем дальше вверх и вниз от него, тем разреженнее и однообразнее жизнь. Самое большое сгущение жизни отмечается в почве — особом природном теле биосферы.

Живое вещество распределяется неравномерно не только по вертикали, но и по площади. Большинство организмов сосредоточено на суше. Их масса в 750 раз больше массы обитателей гидросферы (рис. 159). По количеству живого вещества на единицу площади океан близок к континентальным пустыням.



#### Вопросы и задания

1. Расскажите о роли в природе каждой группы живых организмов: растений, животных, бактерий, грибов.
2. Какую роль в природе играет биологический круговорот?
3. Равномерно ли распределены организмы в биосфере?
4. Какие участки биосферы заселены живыми организмами наиболее густо?



## § 46. Особенности жизни в океане

### Вспомните

Каких морских животных и растения вы знаете?

**Разнообразие морских организмов.** Мировой океан заселен множеством животных, растений и бактерий. В отличие от суши, где среди организмов преобладают растения, океан — среда господства животных (рис. 160).

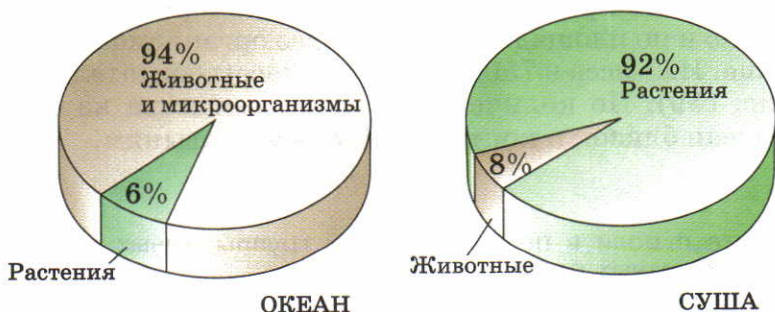
Сейчас известно около 160 000 видов животных и 10 000 видов растений, обитающих в океане. Но постоянно обнаруживаются все новые, неизвестные ранее организмы. Среди них есть и такие, которые считались вымершими.

Среди растений преобладают водоросли. Они очень разнообразны — от одноклеточных мельчайших организмов до гигантов длиной в десятки метров (рис. 161).

Морские животные еще более разнообразны (рис. 162). Их размеры — от крошечных одноклеточных до китов весом 200 т (или 50 слонов!).

**Особенности жизни в воде.** Вода — особая среда обитания. Поэтому морские растения и животные приспосабливаются к водным условиям существования.

До глубины 200 м многие мелкие организмы живут во взвешенном состоянии. Они как бы парят в воде, отдаваясь на волю течений. Отсюда происходит и название организмов — **планктон** (от греч. «блуждающий»). Планктона в морях и океанах по массе в 20 раз больше, чем всех других организмов, вместе взя-



**Рис. 160.** Соотношение растений и животных в океане и на суше



**Рис. 161.** Разнообразие растительности в океане

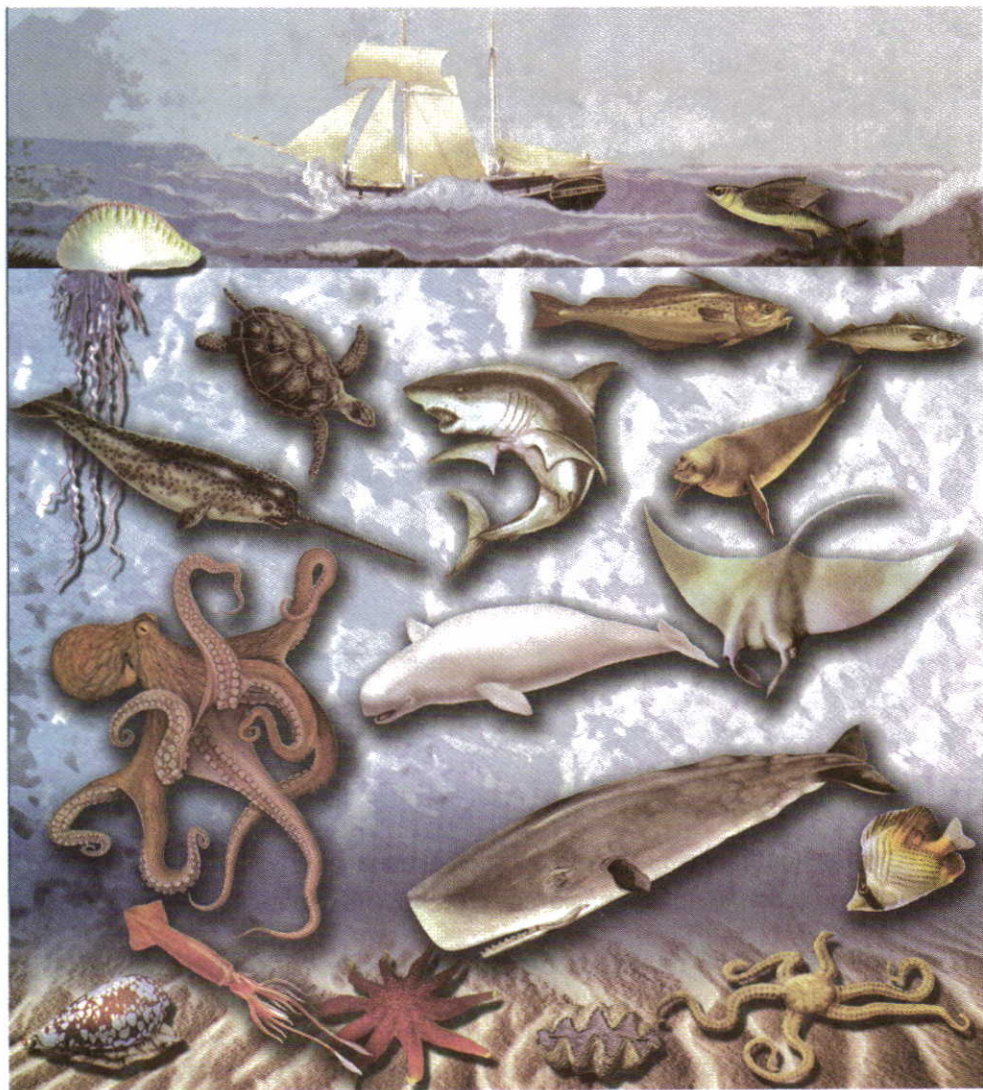
Некоторые водоросли прикрепляются к дну, другие свободно плавают.

тых (рис. 163). Это главная пища многих рыб и китов. Районы, богатые планктоном, богаты и рыбой.

Непланктонные животные перемещаются самостоятельно. Они быстро плавают, преодолевая сопротивление воды. Для этого у них есть специальные приспособления: обтекаемая форма тел, плавники, ласты. Эти животные заселяют всю толщу воды от поверхности до дна.

Особые животные заселяют дно океана. Одни из них никогда от него не отделяются (кораллы, актинии, морские лилии), другие плавают в придонных водах (камбала, скаты). Есть и такие существа, которые закапываются в грунт (черви, некоторые моллюски, ракообразные).





**Рис. 162.** Разнообразие животного мира океана

Среди крупных животных в океане преобладают рыбы. Найдите на рисунке известных вам морских животных.

Какие из изображенных на рисунке животных ведут донный образ жизни, какие относятся к планктону, а какие свободно плавают в толще воды?

### Рис. 163. Планктон

Планктон образуют и растительные, и животные организмы. Размеры их тел разные: одни микроскопически малы, другие имеют величину до нескольких сантиметров. Самые крупные планктонные животные — медузы.

Жизнь в океане существует повсюду — от поверхности до самого дна и от экватора до арктических широт. Однако разнообразие организмов и насыщенность ими водных пространств зависят от многих причин. Среди них главные — глубина, географическая широта, удаленность от берегов.



### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каких организмов больше в океане — растений или животных?
2. Как морские растения и животные приспосабливаются к водным условиям существования?

## § 47. Распространение жизни в океане

### Вспомните

Как в зависимости от географической широты изменяется температура и соленость поверхностных вод океана? От чего зависит количество растворенного в воде кислорода? Что такое шельф?

**Распространение организмов в зависимости от глубины.** С глубиной уменьшается количество солнечного света, растворенного в воде кислорода, нарастает давление. Верхний слой воды до глубины 100 м хорошо освещен и содержит много кислорода. Поэтому в этом слое находятся почти все растения и весь планктон океана. До глубины 1000 м простирается средний слой воды с сумеречным освещением. Еще глубже — до самого дна — располагается нижний слой, совсем не получающий света. В этом слое нет растений, здесь царство животных и бактерий. Насыщенность организмами здесь в несколько тысяч раз меньше,

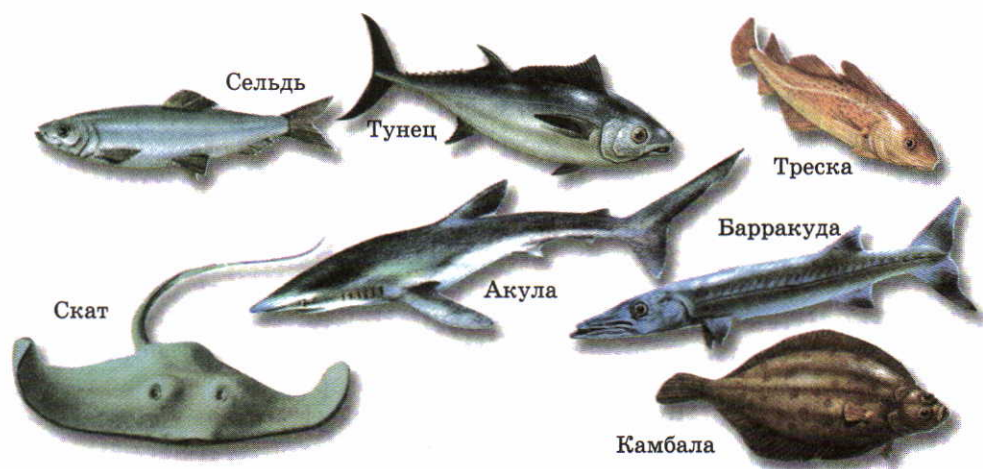


чем в верхнем слое. Из-за полного мрака у глубоководных животных развились специальные приспособления — органы свечения. Их используют для привлечения добычи, маскировки или введения в заблуждение жертвы или охотника.

Обитатели глубин испытывают на себе давление воды. Чем больше глубина, тем выше давление. Люди, например, не могут находиться на глубине без специального оборудования. У глубоководных животных давление воды уравнивается давлением жидкости внутри их организмов. Жизнь в толщах воды с разным давлением часто отражается на форме тела рыб (рис. 164).

**Распространение организмов в зависимости от климата.** Благодаря изменению климата от экватора к полюсам в том же направлении изменяются свойства воды, а следовательно, и особенности органического мира.

В арктическом и антарктическом поясах жизнь очень бедна. Здесь мало как видов живых организмов, так и самих особей. Планктон развивается только в короткий летний период и лишь в местах, освобождающихся ото льда. Вслед за планктоном появляются рыбы и питающиеся ими моржи и тюлени.



**Рис. 164.** Рыбы из разных слоев водной толщи

Сельди, живущие в верхних слоях океана, имеют сжатое с боков тело. У акул и тунцов, обитающих на глубине, тело и сверху вниз, и с боков сжато почти одинаково. У донных скатов и камбалы тело плоское, сжатое сверху вниз.

В умеренных поясах температура воды весь год выше 0 °С. Обилие растворенного в воде кислорода приводит к бурному развитию жизни. В умеренных поясах не очень велико разнообразие организмов, зато много особей каждого вида. Умеренные широты богаты рыбой, и здесь ведется ее активный промысел (сельдь, хек, треска, сайра, лососевые).

В тропических поясах весь год высокая температура воды и повышенная соленость. В воде мало растворенного кислорода и питательных веществ. Из-за этого меньше, чем в умеренных поясах, планктона, а следовательно, и рыбы. Однако в жарких поясах огромное разнообразие теплолюбивых рыб и донных организмов (кораллов, моллюсков, иглокожих, ракообразных).

В экваториальном поясе температура воды весь год высокая. Бурное развитие жизни наблюдается вблизи устьев крупных рек, выносящих в океан питательные вещества. На дне океанов много коралловых построек. В экваториальных водах ведут отлов морских черепах, моллюсков, тунца, сардин, макрели.

**Распространение организмов в зависимости от удаленности берегов.** Наиболее благоприятные условия как для растений, так и животных находятся в зонах мелководий. Это шельфы морей и океанов. На их мелководьях много света, тепла, питательных веществ. Благодаря активному перемешиванию вода обогащается кислородом. По направлению к открытому океану насыщенность жизнью уменьшается в сотни раз.

Богатый мир донных животных обнаружен на участках дна океанов, где имеются выходы горячих подземных вод и газов. Здесь живут крупные моллюски, вестиментиферы — диковинные существа, похожие на больших (до 1 м длиной) червей. Эти и другие животные питаются особыми бактериями, которые создают органическое вещество не путем фотосинтеза, а за счет химических реакций.

Шельф составляет около 9% площади всего Мирового океана. Однако здесь сосредоточено 99% всех донных организмов и вылавливается более 90% всей морской рыбы.

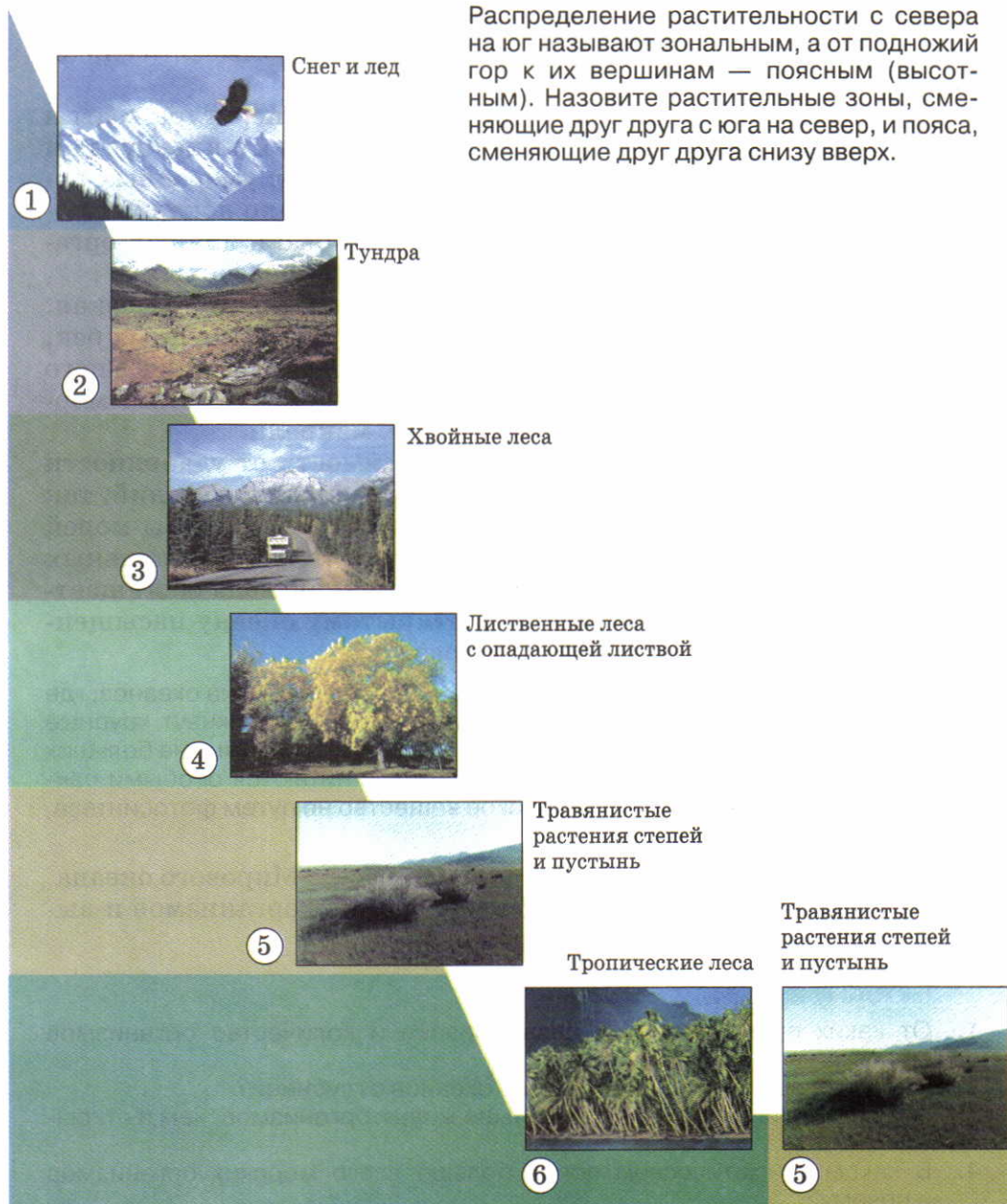
## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. От каких причин зависит разнообразие и количество организмов в разных частях океана?
2. Как изменяется органический мир океанов с глубиной?
3. Почему в прибрежных частях больше живых организмов, чем в открытом океане?
4. В каком климатическом поясе больше всего морских организмов и почему?



**Рис. 165.** Изменение растительности в горах и на равнине (на примере Северной Америки)

Распределение растительности с севера на юг называют зональным, а от подножий гор к их вершинам — поясным (высотным). Назовите растительные зоны, сменяющие друг друга с юга на север, и пояса, сменяющие друг друга снизу вверх.



## 48 Жизнь на поверхности суши. Леса

### Обсудите

Какие условия необходимы для жизни растений? От каких условий внешней среды зависит жизнь животных? Какие приспособления имеют растения и животные в разных условиях обитания? Какие растения и животные наиболее распространены в вашей местности?

**Особенности распространения организмов на суше.** На поверхности суши среди живых организмов господствуют растения. От растительного покрова зависит облик не измененных человеком территорий.

Распределение растений на суше прежде всего определяется климатом. Он меняется с севера на юг и от подножий гор к их вершинам. В соответствии с изменением климата меняется растительность (рис. 165).

С климатом и растительностью связана жизнь животных и других организмов. Чем богаче растительный покров, тем разнообразнее мир животных.

Основная часть всего живого вещества суши сосредоточена в лесах. Они произрастают там, где с атмосферными осадками выпадает больше влаги, чем испаряется с поверхности. Остальные территории суши не имеют сплошного покрова из древесной растительности и называются безлесными.

**Леса.** Леса занимают около  $\frac{1}{3}$  части площади суши (рис. 166). На равнинах они образуют две огромные широтные зоны: влажные экваториальные леса и леса умеренного климатического пояса.

Лиственные леса  
с опадающей листвой



4

Хвойные леса



3

Тундра



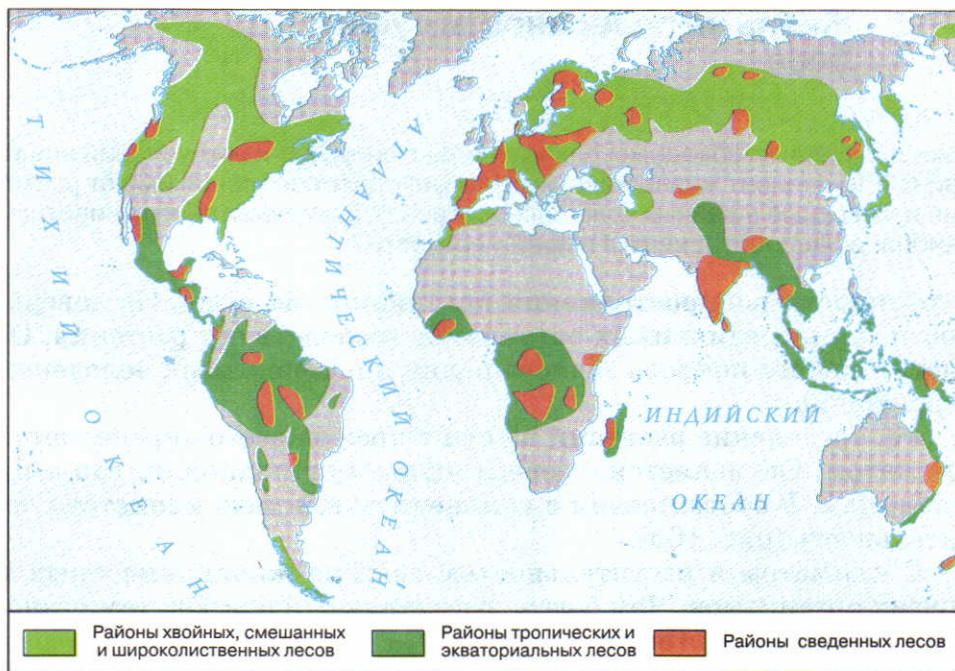
2

Снег и лед



1





**Рис. 166.** Распространение лесов

Определите географическое положение зон тропических и экваториальных, хвойных, смешанных и широколиственных лесов. Какие из этих лесов занимают самую большую площадь? Каких лесов больше всего в России?

**Влажные экваториальные леса** располагаются по обе стороны от экватора. Они занимают около  $\frac{1}{3}$  части общей лесной площади Земли. Это гигантская «фабрика» органических веществ. Здесь сосредоточено  $\frac{4}{5}$  всей растительности суши. На каждом гектаре масса растений составляет около 1700 т, что намного больше, чем в любых других лесах. Эти леса не имеют себе равных по богатству и разнообразию растений и животных (рис. 167). В экваториальных лесах очень много ценных пород деревьев: эбеновое (черное) дерево, красное дерево, каучуконос гевея. Экваториальные леса — родина многих культурных растений: масличной пальмы, какао. В экваториальном лесу легче найти десять стволов разных видов деревьев, чем десять стволов одного и того же вида.

Экваториальные леса очень важны для природы Земли. Они являются «хранителями» многочисленных видов растений и животных.





**Рис. 167.** Влажный экваториальный лес

По рисунку назовите животных, обитающих во влажных экваториальных лесах.





**Рис. 168.** Смешанные леса умеренного пояса  
По рисунку назовите животных, обитающих в смешанных лесах.

Леса умеренного пояса включают **хвойные леса**, называемые **тайгой**, **смешанные** и **широколиственные леса** (рис. 168). В них нет такого разнообразия растений и животных, так как условия для жизни здесь менее благоприятны.

Самые северные леса планеты — таежные (рис. 169). У таежных деревьев листья преобразованы в иглы (хвою). Это позволяет растениям испарять меньше влаги, не сбрасывать хвою зимой и переносить низкие температуры. В тайге всего четыре основные породы хвойных деревьев: ель, сосна, пихта и лиственница. Хвойные леса — главный поставщик кислорода в атмосферу.



Рис. 169. Тайга

Лиственница — наиболее холодостойкое дерево. Она произрастает на востоке России, где очень суровые и малоснежные зимы. Лиственница, подобно лиственным деревьям, сбрасывает иглы зимой, чтобы уменьшить испарение и защитить себя от вымерзания.

Южнее тайги располагаются смешанные леса. Они состоят из хвойных и лиственных деревьев с опадающей на зиму листвой: липы, дуба, березы, ольхи.

При дальнейшем продвижении на юг смешанные леса сменяются широколиственными. Они образованы только лиственными деревьями: дубом, буком, кленом. Эти леса по сравнению с хвойными более разнообразны по числу видов растений.

В смешанных и широколиственных лесах богаче и животный мир. Наряду с таежными здесь встречаются и другие животные, в том числе копытные.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как изменяется растительный покров на суше?
2. Какие две зоны лесов вы можете назвать?
3. В каких лесах самый богатый растительный и животный мир? С чем это связано?
4. Чем хвойные и смешанные леса отличаются от экваториальных?
5. Какие леса растут в вашей местности?

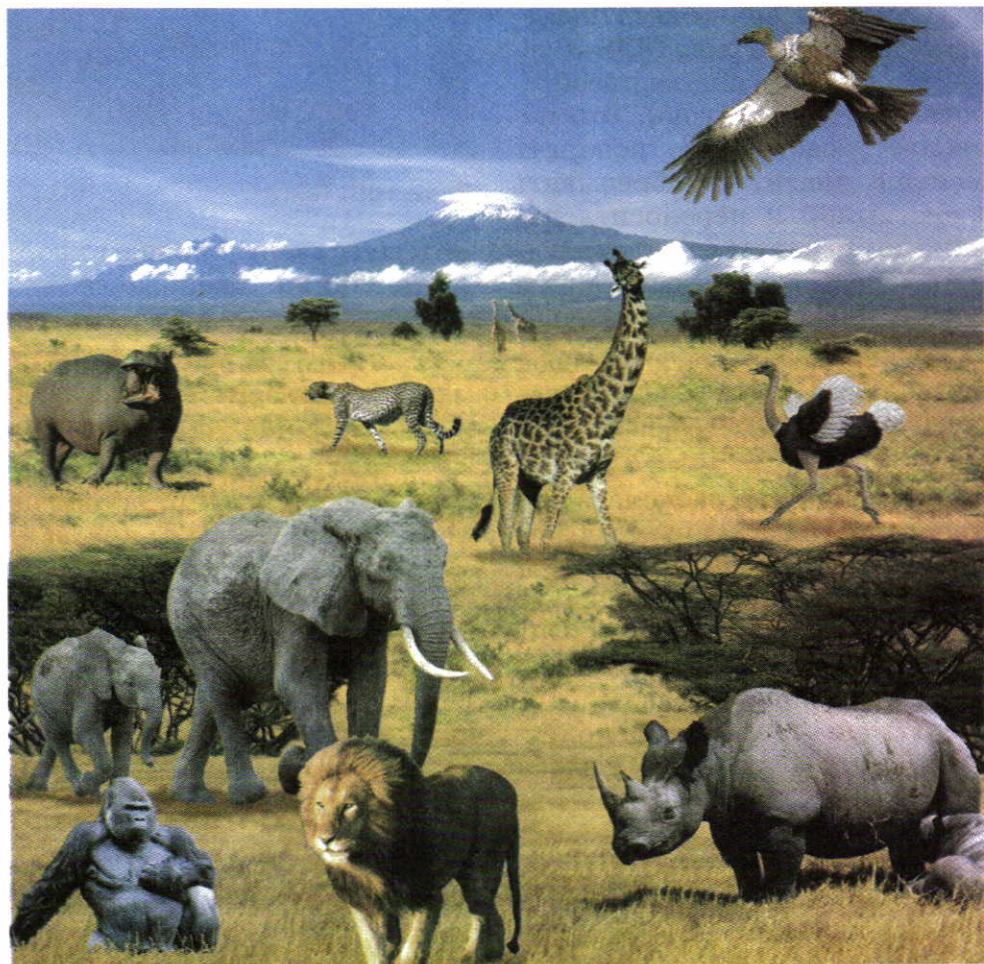


## § 49. Жизнь в безлесных пространствах

### Вспомните

Почему леса не растут на всей поверхности суши? Каковы особенности животных, обитающих в безлесных пространствах?

Во внутренних частях материков простираются травянистые равнины. Здесь не хватает влаги для роста лесов, но достаточно для трав.



**Рис. 170.** Африканская саванна

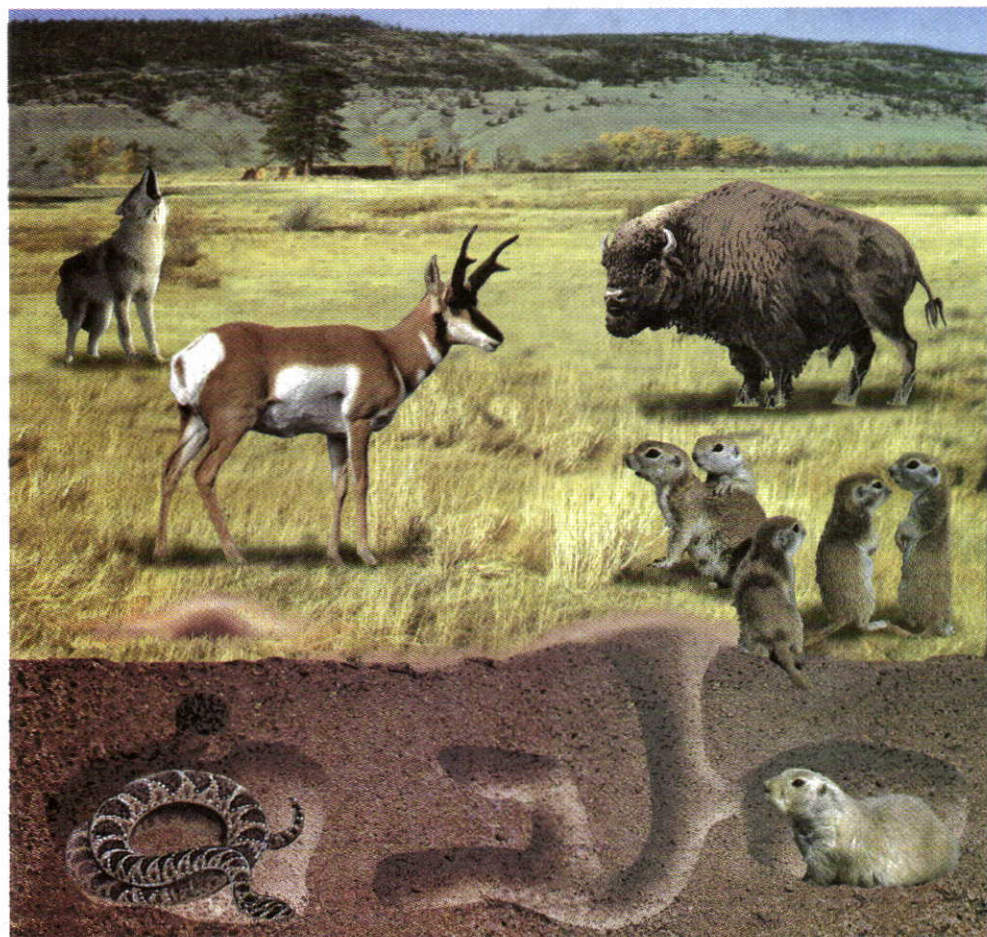
Пользуясь рисунком, назовите травоядных и хищных животных саванны.



В тропических широтах травянистые равнины называют саваннами, в умеренных широтах Евразии — степями, в Северной Америке — прериями, а в Южной Америке — пампой.

В *саваннах* открытые травянистые участки сочетаются с отдельно стоящими деревьями или группами деревьев (рис. 170). Травы столь высокие, что в них легко скрывается всадник.

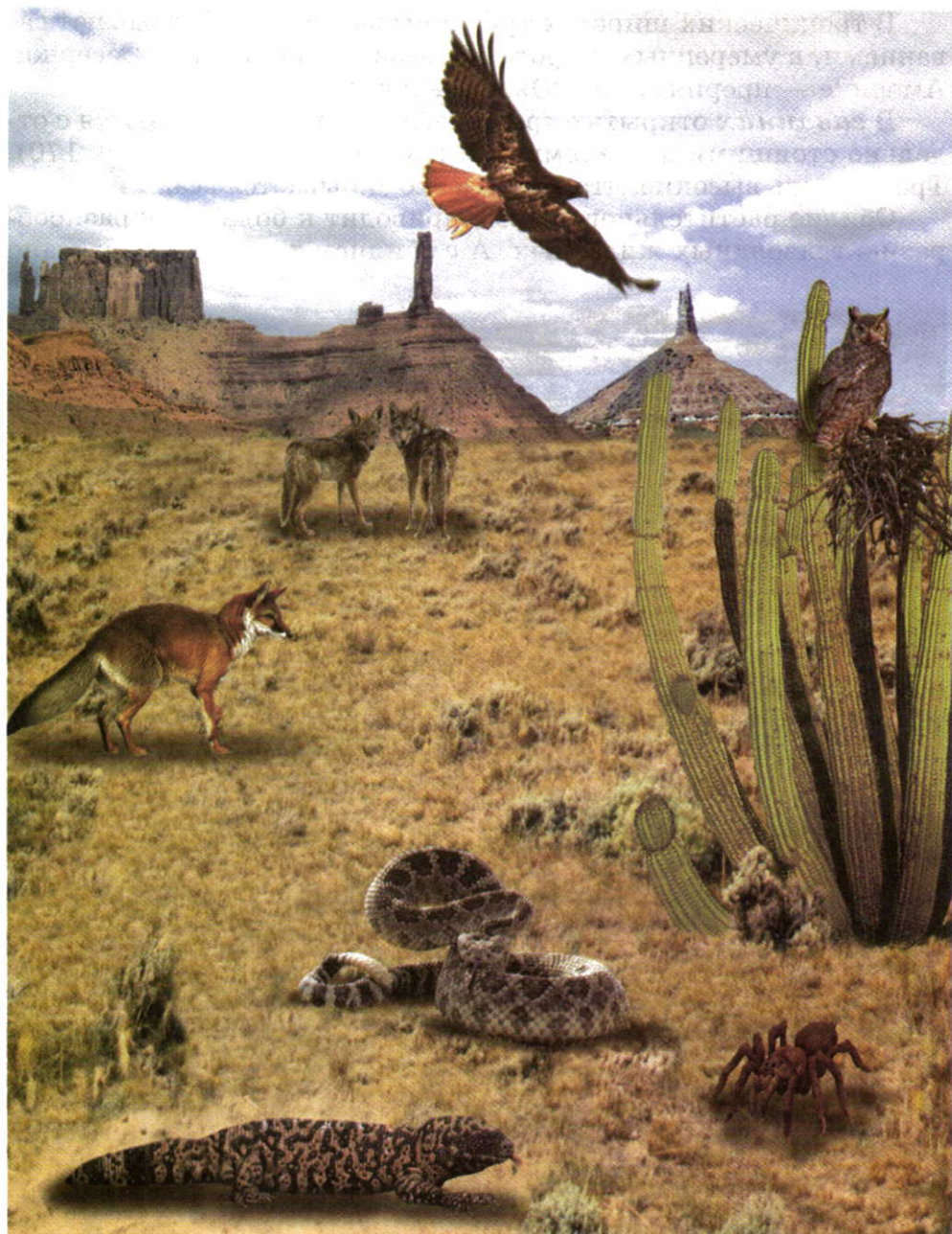
Обилие растительного корма приводит к большому разнообразию травоядных животных. А с обилием травоядных связано



**Рис. 171.** Североамериканская прерия

Используя рисунок, назовите типичных животных североамериканских прерий.





**Рис. 172.** Тропическая полупустыня

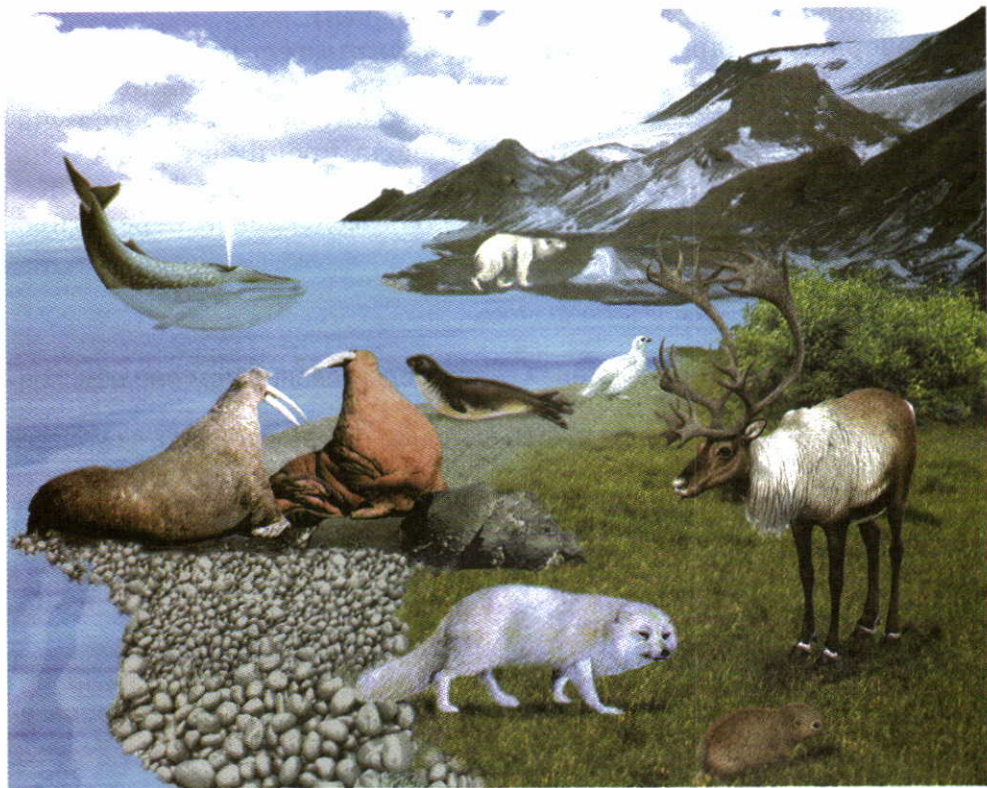
и разнообразие хищных зверей. Саванны — самые крупные естественные пастбища на Земле.

**Степи (прерии, пампа)**, в отличие от саванн, имеют более низкорослые травы (рис. 171). Самые характерные травы — злаки. Благодаря обилию кормов в степях, как и в саваннах, разнообразны травоядные животные, а следовательно, и хищники.

**Пустыни и полупустыни** — это области с очень засушливым климатом. Их так и называли, потому что там почти «пусто», т. е. мало растительности (рис. 172).

Пустыни и полупустыни есть на всех материках и занимают больше  $\frac{1}{4}$  части земной суши. Они распространены как в тропических поясах, так и в умеренных.

У растений и животных пустынь и полупустынь выработались специальные приспособления к суровым условиям жизни.



**Рис. 173.** Тундра и арктическая пустыня



Многие животные прячутся от зноя в норах или в самые жаркие периоды впадают в спячку. У одних растений очень длинные корни, другие могут запасать влагу в листьях и стеблях, что позволяет им существовать длительное время без воды.

**Тундра** располагается вдоль северных побережий Евразии и Северной Америки. В тундре очень холодная зима, короткое прохладное лето и постоянно дуют сильные ветры. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота, оттаивающая летом на глубину не больше 1 м. Поэтому основные растения тундр — мхи и лишайники, малорослые травы, кустарники. Многие растения, прижимаясь к земле, приобретают подушкообразную форму. Так они меньше подвергаются действию ветра и получают больше тепла, поскольку почвы здесь теплее воздуха. Растения растут очень медленно — всего 1—5 мм в год. Животные тундры защищаются от мороза толстым слоем подкожного жира и мехом, закапываются в снег или роют норы (рис. 173).

Севернее тундр располагаются **арктические пустыни**. Большую часть года земля здесь скована льдом и покрыта снегом. Лишь на несколько недель из-под снега освобождаются участки каменистого грунта. Но даже сюда проникает растительность! Это мхи, лишайники, камнеломки, полярный мак. Животных арктических пустынь — белых медведей и перелетных птиц — кормит море.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем отличие природы степей от природы саванн? Чем оно обусловлено?
2. Как животные и растения пустынь и тундр приспособились к суровым условиям обитания?
3. По карте атласа определите географическое положение зоны тундр. Почему тундр нет в Южном полушарии?

## § 50. Почва

### Вспомните

Что такое почва? Чем почвы отличаются от горных пород? Из чего образуется перегной? Зачем удобряют почву?

**Почва и ее состав.** Почва образуется на границе земной коры и атмосферы.

**Почва — это поверхностный слой земной коры на суше, обладающий плодородием.**

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей. Твердая часть почвы — это частички разрушенных горных пород и перегной, перемешанные друг с другом. Песчаные и глинистые частицы — неорганическая часть почвы, а перегной — органические вещества. Жидкая часть почвы — это вода с растворенными в ней органическими и неорганическими веществами. Вода заполняет поры между твердыми почвенными частицами. Газообразная часть представляет собой почвенный воздух, который, как и вода, заполняет поры и пустоты между частицами почвы. Из почвы получают питательные вещества, воду и воздух растения. Русский ученый В. В. Докучаев создал науку о почве, законах ее образования и сохранения плодородия — **почвоведение**.

Почва пронизана корнями растений и служит средой обитания для множества животных и микроскопических водорослей, грибов и бактерий (рис. 174). Именно в ней отмечается самое большое во всей биосфере сгущение жизни. В каждом грамме почвы микроскопических организмов больше, чем людей на Земле. Корни растений и почвенные организмы — такая же неотъемлемая часть почвы, как и частички пород и перегной.

**Условия образования почв.** Образование почвы зависит от многих условий: состава горных пород, климата, поверхностных и подземных вод, растительности, животных.

Горные породы, на которых образуется почва, называются почвообразующими (материнскими). На песках формируются **песчаные почвы**, на глинах — **глинистые**, на россыпях камней — **каменистые**.

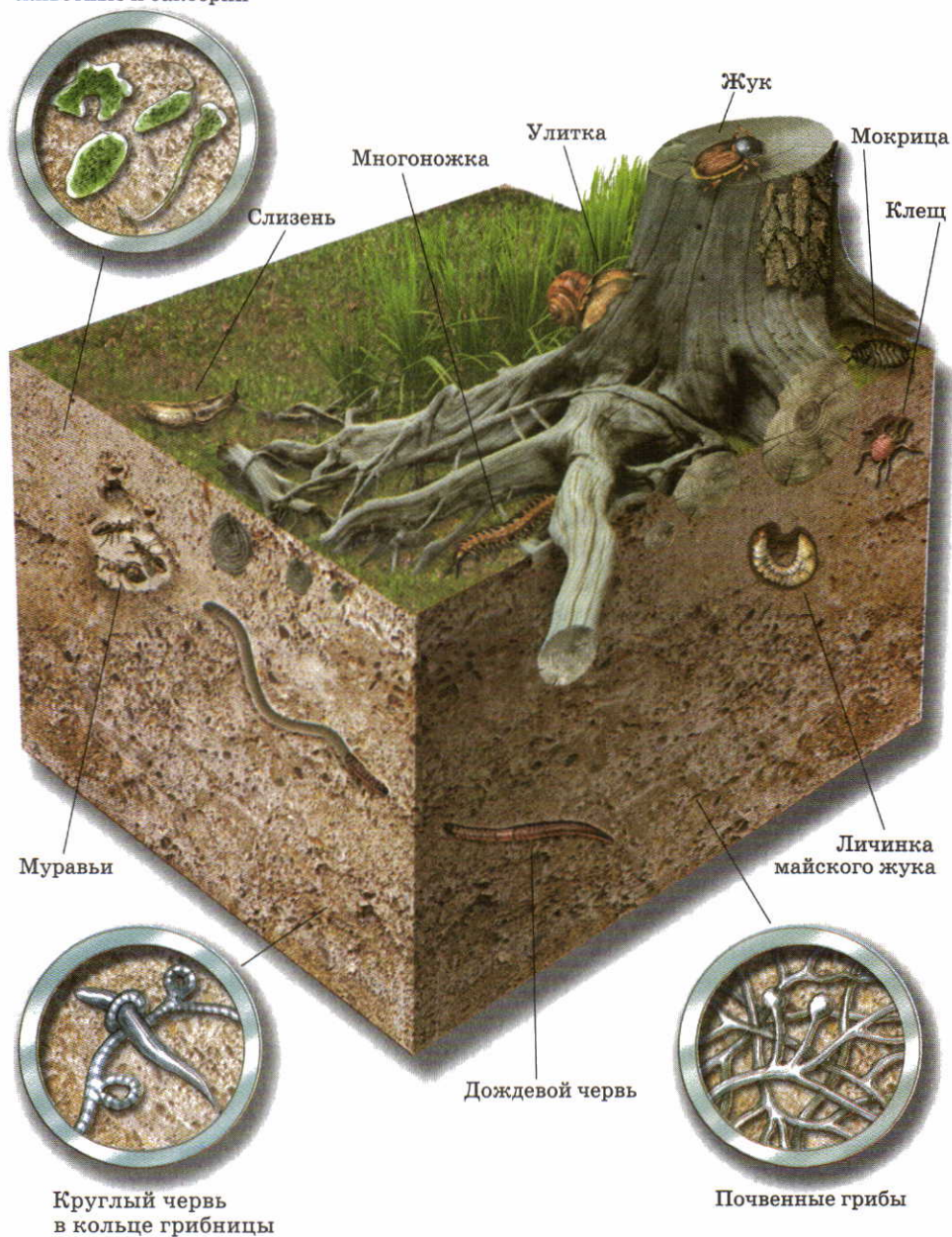
С климатом связано не только обеспечение почвы теплом и водой. От него зависит скорость выветривания горных пород и образование перегноя, характер растительности и животного мира.

Почвы очень тесно связаны с живыми организмами. Отмирающие растения и их части с помощью микроорганизмов превращаются в перегной. Почвенные животные перерывают и перемешивают почву. Особенно велика роль дождевых червей.

Таким образом, почва — это особое природное тело, в котором живое и неживое вещество сливаются в единое целое.



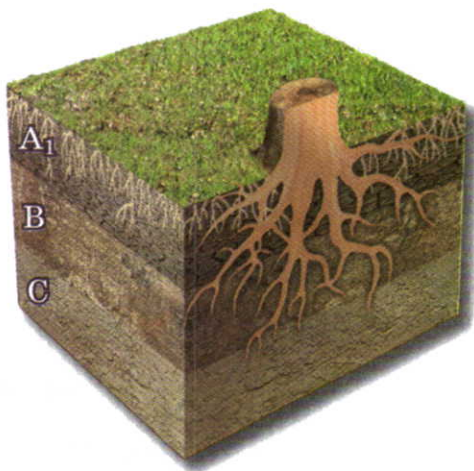
Почвенные микроскопические  
животные и бактерии



**Рис. 174.** Почвенные организмы

**Рис. 175.** Горизонты почвы

Верхний почвенный горизонт — **перегнойный**. В нем накапливаются остатки отмерших растений и образуется перегной. Ниже находятся **переходные** горизонты. Здесь происходит переход от перегнойного горизонта к почвообразующей (материнской) породе. Самый нижний горизонт — это сама **почвообразующая порода**.



Особые условия образования почв — время и хозяйственная деятельность человека. Формирование почвы происходит очень медленно. За 100 лет ее толщина увеличивается всего на 0,5—2 см. В отличие от природных условий, воздействие человека на почву целенаправленно. Люди изменяют почву в соответствии со своими потребностями.

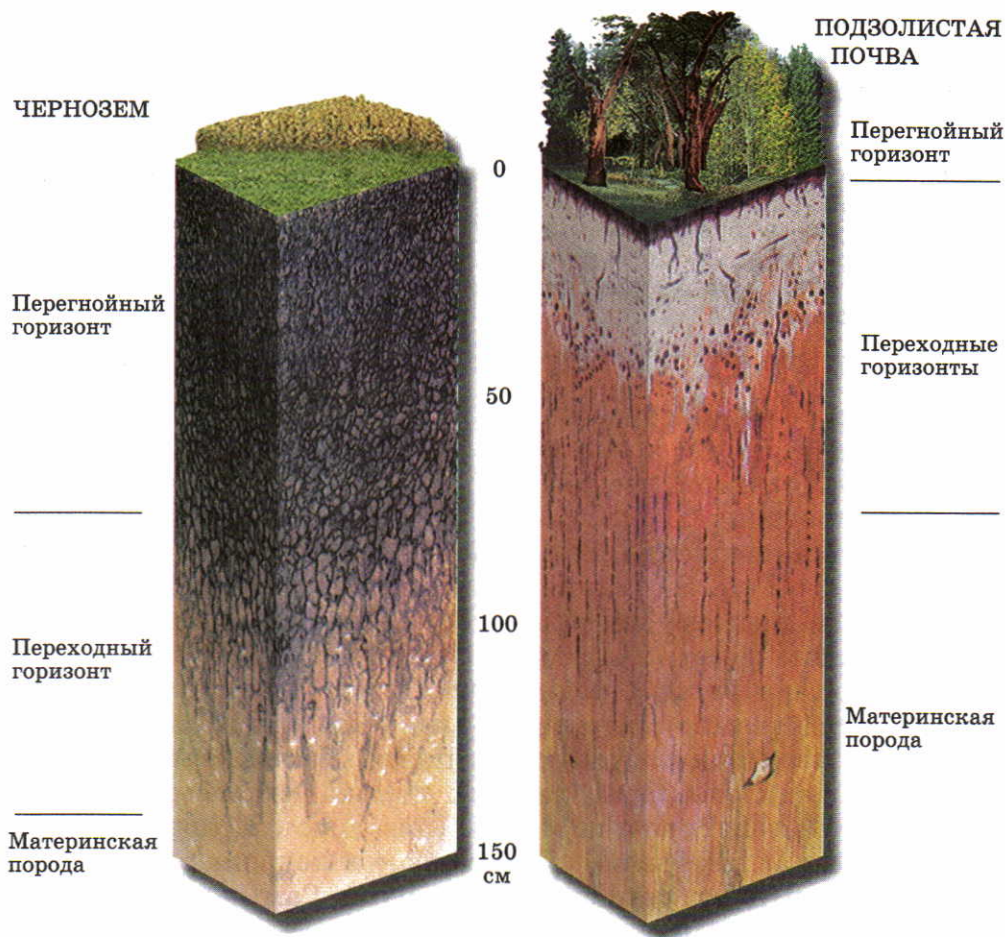
**От чего зависит плодородие почв.** Плодородие почв определяется их свойствами: содержанием перегноя, влаги, воздуха, а также составом почвообразующих пород. Каменистые и песчаные почвы неплодородны, так как из них легко вымываются минеральные вещества и перегной. Повышают плодородие почв путем внесения удобрений. Чем больше в почве перегноя, тем больше питательных веществ для растений. Самые плодородные почвы — **черноземы** — сформировались в степях.

**Строение почв.** В почве выделяется несколько горизонтов, напоминающих слои (рис. 175). Горизонты появляются постепенно, по мере образования почвы. Они не имеют резких границ и плавно переходят один в другой.

Почвенные горизонты отличаются друг от друга количеством перегноя, цветом, составом.

Из-за разнообразия условий образования выделяют много типов почв, имеющих разное строение и свойства. В России наиболее распространены **подзолистые** почвы. Они образуются под пологом хвойных и смешанных лесов. А на юге нашей страны под степной травянистой растительностью сформировались черноземы (рис. 176).





**Рис. 176.** Чернозем и подзолистая почва

Сравните строение подзоливой почвы и черноземной. Найдите черты сходства и различия.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие части входят в состав почвы?
2. Какие условия влияют на формирование почв? В каких условиях образуются наиболее плодородные почвы, а в каких — наименее плодородные?
3. Чем подзолистые почвы отличаются от черноземов?

## § 51. Человек и биосфера

### Вспомните

Какую роль в жизни человека играют растения? Для чего человеку нужны сельскохозяйственные животные? Какие растения и животные выращиваются в вашей местности?

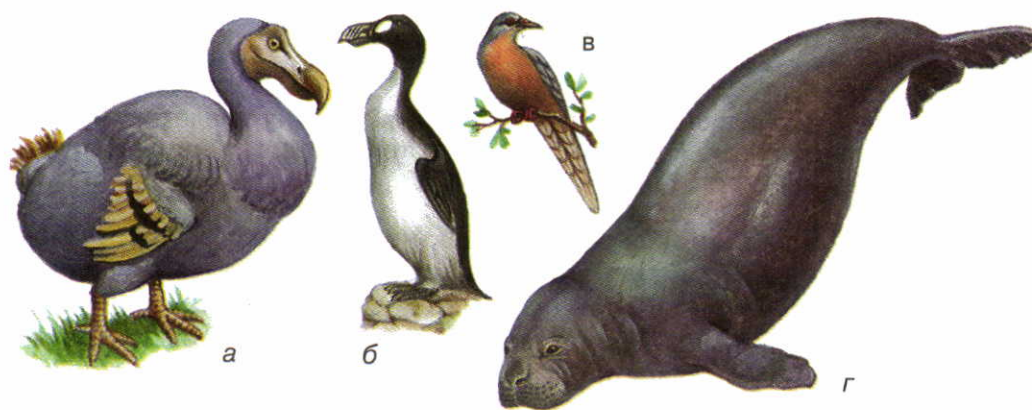
**Человек — часть биосферы.** Человек не может жить вне природы и независимо от нее. Люди — живые существа, и человеческий организм живет и развивается по биологическим законам. В древнейшие времена люди всецело зависели от биосферы, собирая растения, охотясь на животных. Но и в современном мире, несмотря на гигантские достижения человека, эта зависимость остается очень высокой. Растения и животные, так же как и в древности, — основной источник человеческой пищи. Они служат также материалом для постройки жилищ, изготовления бумаги, одежды и многого другого. Кроме того, живая природа благотворно влияет на самочувствие людей, является источником их творческого вдохновения. Но биосфера не всегда «дружественна» по отношению к человеку. Многие растения и животные ядовиты, некоторые микроорганизмы вызывают опасные заболевания.

Например, малярийные комары при укусах передают человеку микроскопических паразитов, вызывающих тяжелое заболевание — малярию. Крысы и мыши, которые издавна приспособились к жизни рядом с людьми, распространяют возбудителей тифа и чумы.

**Воздействие человека на биосферу.** Воздействие людей на биосферу усиливается по мере роста их численности и развития хозяйства. Первобытные люди не наносили биосфере большого вреда. Их было мало, а примитивное хозяйство не нарушало природу. Современное же хозяйство дает человеку много благ, но губительно действует на биосферу. Безвозвратно исчезают многие виды живых организмов, разрушаются почвы. Постоянно сокращается площадь лесов. Их вырубают с целью заготовки древесины и освобождения территорий для ведения сельского хозяйства.

По вине человека только с начала XVII в. вымерло 94 вида птиц и 63 вида млекопитающих (рис. 177). Тысячи видов растений и животных находятся на грани уничтожения. Растения становятся редкими из-за пожаров, сбора ягод, цветов и лекарственных





**Рис. 177.** Животные, исчезнувшие по вине человека: а — дронг; б — бескрылая гагарка; в — странствующий голубь; г — морская корова

Несмотря на хозяйственную деятельность человека, растения и животные все равно исчезали бы. По мере развития жизни на нашей планете одни виды живых существ вымирают, а на смену им приходят новые. Но этот процесс протекает очень медленно: за тысячу лет исчезает примерно один вид организмов. В наше же время по одному виду организмов исчезает ежедневно!

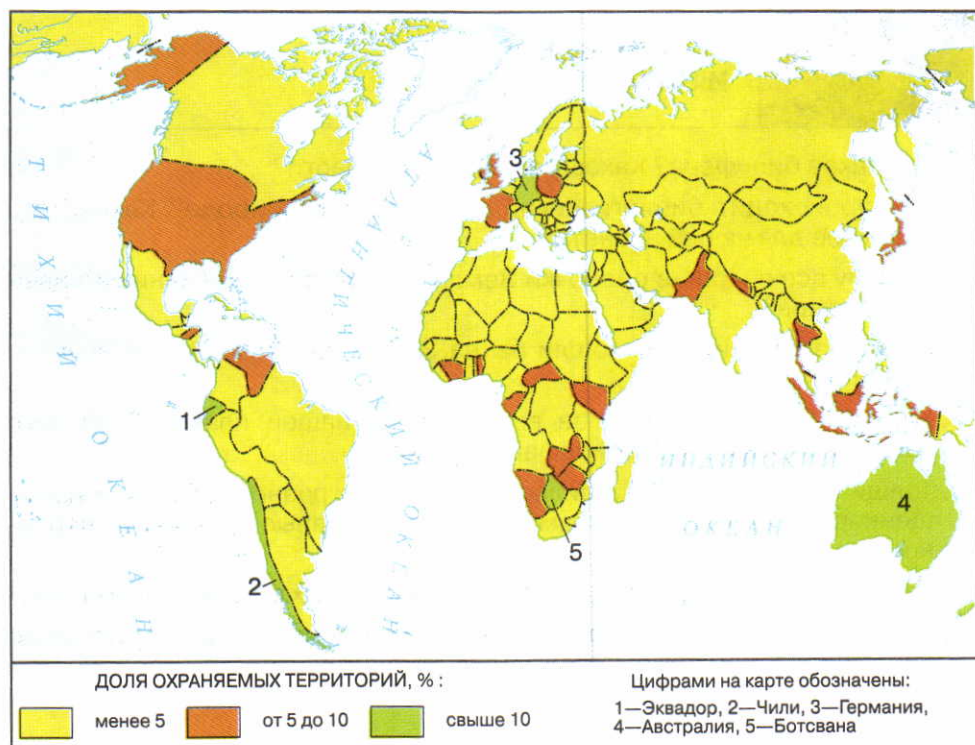
ных трав, выкашивания трав и рубки деревьев. Животные исчезают из-за охоты на них, уничтожения пригодных для их жизни мест.

Хозяйственная деятельность людей часто разрушает почвы. На лишенных растительности пашнях и вытоптаных домашним скотом пастбищах почвы выдуваются ветрами, вымываются поверхностными водами. При избыточном орошении полей почвы становятся непригодными для использования, так как в них накапливаются угнетающие рост растений соли.

Заболевания и гибель растений и животных, загрязнение атмосферы, гидросферы и почв вызываются отходами хозяйственной деятельности людей. Уже около 10% видов растений и несколько тысяч видов зверей и птиц нуждаются в охране.

Для спасения живой природы ученые выявляют редкие и исчезающие виды растений и животных и заносят их в Красную книгу. В разных странах принимают специальные законы об охране биосферы.

Для сохранения отдельных видов организмов и целых природных сообществ в разных районах мира создано больше 3 ты-



**Рис. 178.** Доля охраняемых территорий в разных странах мира

сяч заповедных территорий (рис. 178). В них запрещена или ограничена любая хозяйственная деятельность, отдых людей и туризм.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как вы можете помочь охране растений и животных?
2. Докажите, что с развитием человечество не стало меньше зависеть от природы.
3. Посмотрите в словаре значения слов: заповедник, национальный парк, заказник, памятник природы. В чем сходство между ними, а в чем различие? Какие охраняемые территории расположены в вашей местности или поблизости от нее? Какие растения и животные в них охраняются? Составьте рассказ об одном из них.





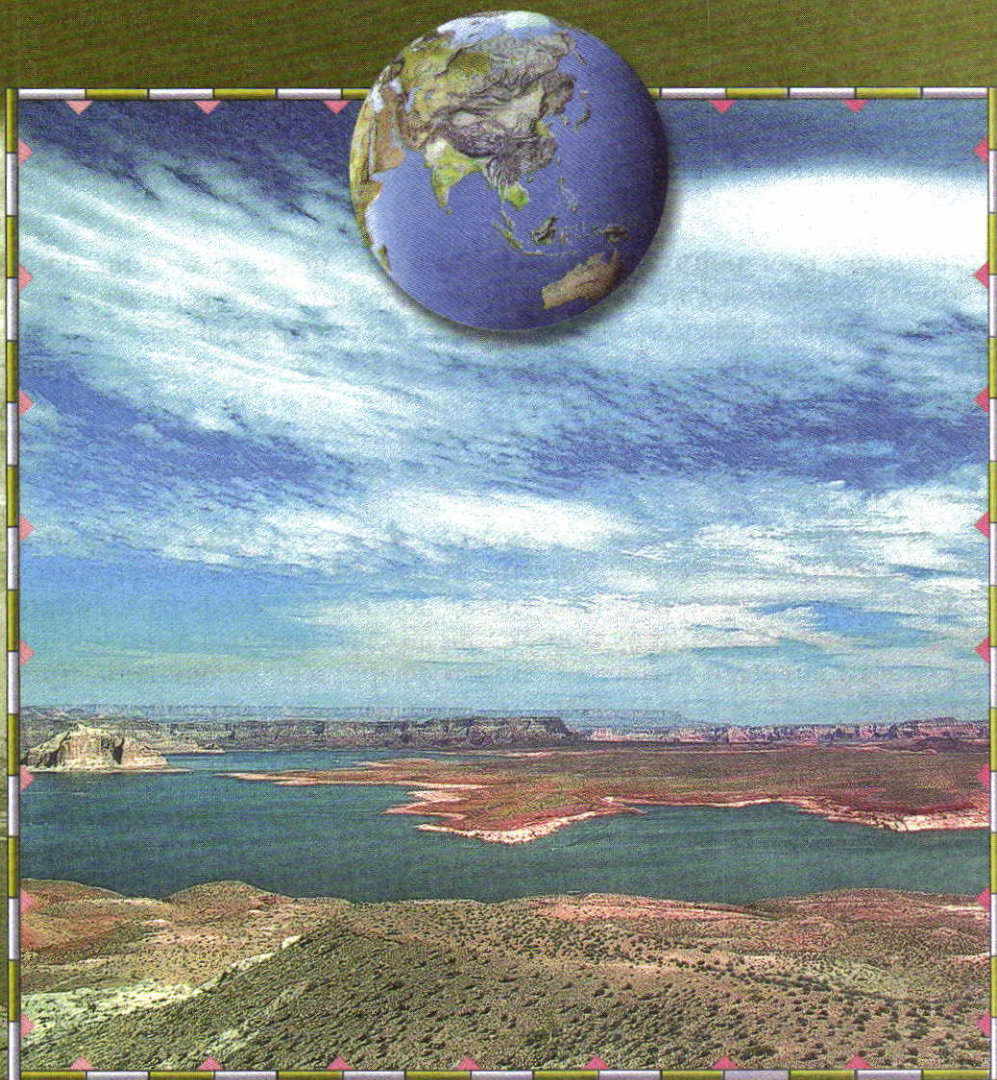
## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое биосфера? Каковы ее составные части?
2. Как происходит биологический круговорот в природе? Каково его значение для нашей планеты?
3. Почему все внешние оболочки Земли находятся под влиянием живых организмов?
4. Какие изменения произошли бы на Земле, если бы на ней исчезли растения?
5. Как распределяется живое вещество на нашей планете? От чего зависит насыщенность биосферы жизнью?
6. Толщи Мирового океана сильно отличаются разнообразием и насыщенностью живыми организмами. Каковы главные причины их неравномерного распространения?
7. От каких причин зависит распространение живых организмов на суше?
8. Сравните влажные экваториальные леса и леса умеренного пояса по следующим признакам: географическое положение, особенности климата, растительность и животный мир, значение для природы Земли.
9. Какие леса распространены на территории России? Почему к ним нужно бережно относиться?
10. Есть ли лес в вашей местности? Побывайте в нем и назовите преобладающие породы деревьев и кустарников.
11. В каких климатических условиях на равнинах распространяются саванны и степи, а в каких — пустыни?
12. Почему почву считают связующим звеном между живой и неживой природой?
13. Подберите из книг, журналов, газет, телевизионных передач примеры влияния деятельности человека на почвы, растительный и животный мир, биосферу в целом.
14. Используя дополнительную литературу, выясните причины, по которым в Африке сокращается число слонов. Подготовьте сообщение на тему «Охрана африканских слонов».
15. Как вы участвуете в деле охраны растений и животных? Какие меры вы бы предложили для сохранения природы своей местности?



СЕДЬМОЙ РАЗДЕЛ

# ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА





# Географическая оболочка



## § 52. Из чего состоит географическая оболочка

### Вспомните

Что такое круговорот веществ в природе? С круговоротами каких веществ вы знакомы?

**Что такое географическая оболочка.** Вы познакомились с четырьмя оболочками Земли. Каждая оболочка состоит из определенных веществ. Атмосфера — из газов, гидросфера — из воды, литосфера — из горных пород, биосфера — из живого вещества. Каждую из них вы изучали отдельно, потому что так проще познавать устройство нашей планеты. Но в природе оболочки существуют не обособленно, а взаимодействуют друг с другом.

***Земные оболочки взаимно проникают друг в друга и обмениваются веществами.*** В воздухе и воде, например, содержатся твердые частицы, попадающие в атмосферу и гидросферу при извержении вулканов или захватываемые с земной поверхности ветрами и водами. В литосфере, в свою очередь, присутствуют воздух и вода. Перемещаясь из одной оболочки в другую, вещества в конечном итоге возвращаются в исходную оболочку. Так в природе возникают разнообразные круговороты веществ. (Приведите примеры обмена веществами между оболочками Земли.)

***Земные оболочки влияют друг на друга.*** Например, ветры, возникающие в атмосфере, образуют морские течения, переносят влагу из одних районов в другие. Теплые и холодные течения влияют на температуру воздуха. Под воздействием вод гидросферы растворяются и разрушаются горные породы, изме-

няется рельеф. Разные минеральные вещества входят в состав живых организмов, населяющих оболочки Земли. Когда организмы отмирают, из их остатков образуются осадочные горные породы земной коры. (Приведите другие примеры взаимного влияния оболочек Земли.)

Таким образом, между оболочками Земли существует множество разнообразных видимых и невидимых связей. Эти связи как прочные нити соединяют отдельные оболочки в единое целое — географическую оболочку.

**Географическая оболочка — особая оболочка Земли, в которой соприкасаются и взаимодействуют литосфера, атмосфера, гидросфера и биосфера.**

**Границы географической оболочки.** Некоторые оболочки входят в географическую оболочку целиком (гидросфера и биосфера), другие — лишь частично. Так, в географическую оболочку включают не всю литосферу, а только ее верхнюю часть, у атмосферы, напротив, только ее нижние слои.

Точные границы географической оболочки определить трудно. Верхнюю обычно проводят на высоте 20—25 км. Здесь расположен слой озона, который предохраняет живые организмы от губительного для них излучения Солнца. Сложнее определить нижнюю границу. В географическую оболочку включают верхнюю часть литосферы. Но до какой глубины? Если считать, что важнейший признак географической оболочки — наличие жизни, то нижняя граница проходит в слоях литосферы на глубине 5 км, где в нефтяных пластах обнаружены живые бактерии. Возможно, с ростом человеческих знаний о Земле нижняя граница будет проводиться глубже.

Таким образом, средняя толщина географической оболочки — около 40 км. Сравните ее с размерами Земли, и вы убедитесь, что она очень тонка.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В чем проявляется взаимодействие земных оболочек друг с другом?
2. Как происходит круговорот воды в природе? Связывает ли он земные оболочки между собой?
3. Как участвуют в круговороте веществ живые организмы?
4. Дайте определение понятия «географическая оболочка».
5. Где проводят верхнюю и нижнюю границы географической оболочки? Неизменны ли эти границы?



## § 53. Особенности географической оболочки

### Вспомните

Как отличалась по составу газов древняя атмосфера Земли от современной? Равномерно ли расселены в биосфере живые организмы? Где их больше всего?

**Географическая оболочка — прошлое и настоящее.** Географическая оболочка формировалась постепенно в результате длительного и сложного взаимодействия литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы. В ее развитии можно выделить 3 основных этапа.

Таблица 9

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

Этап	Время	Основные события
Геологический	4,5—4 млрд лет — 570 млн лет назад	Формирование земной коры; разделение земной поверхности на материки и океанические впадины; возникновение атмосферы и гидросферы; зарождение и расцвет жизни в океанах
Биологический	570 млн лет — 40 тыс. лет назад	Образование озонового слоя; формирование современных атмосферы и гидросферы; расцвет жизни на суше; образование биосферы и почв
Антропогенный	40 тыс. лет назад — настоящее время	Появление современного человека, нарастание его воздействия на природу

Для формирования и развития географической оболочки требуется большое количество энергии. Откуда же она берется? Таких источников два. Большая часть энергии поступает от Солнца. Это основной двигатель всех природных процессов. Другой источник — внутреннее тепло Земли.

**Уникальность географической оболочки.** Географическая оболочка очень тонка. Но ее роль на планете определяется отнюдь не размерами. Только в этой тонкой оболочке имеются условия для жизни. Именно в ней живет и хозяйствует человек. Подобных оболочек нет ни на одной планете Солнечной системы, а возможно, и во всей нашей Галактике.

Географическая оболочка очень сложно устроена. Вы уже знаете, что она неоднородна по вертикали. В распределении газообразных, жидких и твердых веществ в ней есть четкая последовательность: чем плотнее вещество, тем ниже оно расположено.

Но географическая оболочка неоднородна и по горизонтали. Она состоит из **территориальных комплексов** разной величины.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие этапы в развитии географической оболочки выделяют?
2. За счет каких источников энергии происходит формирование и развитие географической оболочки?
3. Назовите особенности географической оболочки.

## § 54. Территориальные комплексы

### Вспомните

Что такое живая и неживая природа? Как и почему количество солнечного тепла изменяется при движении от экватора к полюсам?

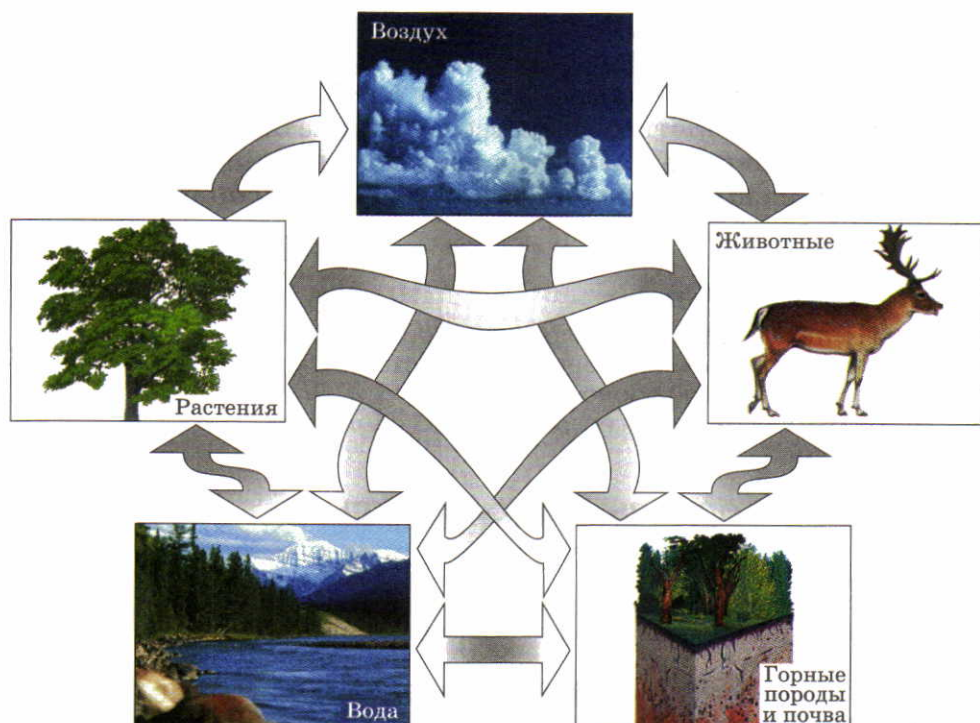
**Что такое территориальный комплекс.** Вся огромная поверхность земной суши состоит из множества разных участков: материков и океанов, лесов и болот, полей и городов. С точки зрения географии всех их роднит то, что это участки земной поверхности определенной величины. Географы называют их территориями.

 **Территория — это участок поверхности Земли со всем, что на нем находится.**

Посмотрим на окружающую территорию. Картина, которую мы увидим, может быть разной. Но независимо от внешних различий мы можем выделить в ней постоянно встречающиеся части — **компоненты**. Это живые и неживые тела природы: воздух, горные породы, вода, растения и животные. Но нас окружают не только природные тела. Многие компоненты территорий созданы человеком: дома и дороги, плотины и аэродромы.

Сочетание отдельных частей и явлений, составляющих единое целое, называется **комплексом**. Для географии единое целое — это территория. Все расположенные на ней компоненты (и природные, и созданные человеком), взаимодействуя между собой, образуют территориальные комплексы.



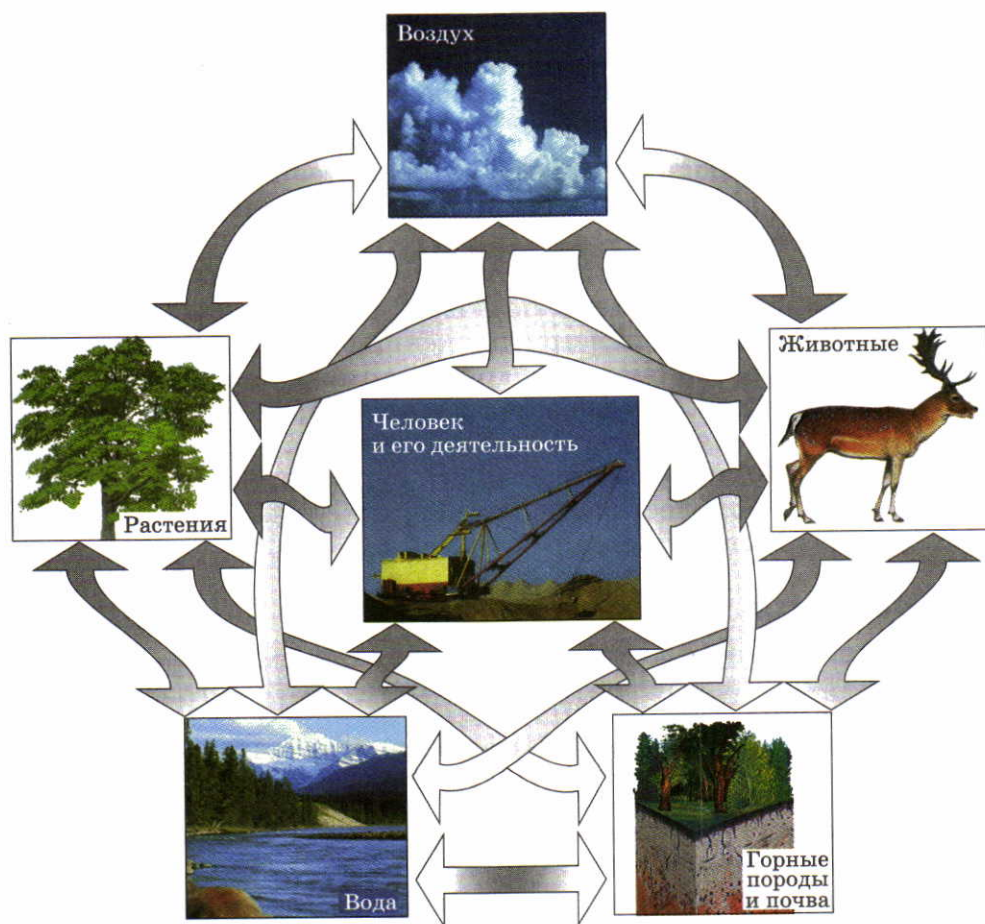


**Рис. 179.** Природный территориальный комплекс

В тех частях Земли, где природа не тронута деятельностью человека, территориальные комплексы состоят только из природных компонентов. Поэтому их называют **природными территориальными комплексами**. Это не простой набор компонентов. Вы уже знаете, что они взаимосвязаны и постоянно обмениваются химическими веществами, водой и энергией (рис. 179). Там, где вмешательство человека существенно изменило природу, образовались **природно-хозяйственные территориальные комплексы** (рис. 180). Компоненты, созданные человеком, также взаимодействуют с природными компонентами. Высокие здания изменяют движение ветров, асфальт не позволяет влаге просачиваться в почву, препятствует росту растений. В свою очередь, текущие воды могут размывать дороги и фундаменты зданий.

Каждый территориальный комплекс имеет свои особенности и развивается как единый организм. Если изменить один компонент, изменяются и все другие, а также весь комплекс в целом.

Из курса истории вы знаете, какую роль в жизни Древнего Египта играла река Нил. Ее ежегодные разливы не только приносили на пойму плодородный ил, но и промывали почву, удаляя различные соли. Когда на Ниле была построена огромная плотина и образовалось крупное водохранилище, половодья прекратились. Ил перестал поступать на поля, а сами почвы засолились. Люди не могут больше выращивать на пойме ценные растения. Само же водохранилище создало хорошие условия для размножения малярийных комаров. Но пострадали не только река и проживающие вдоль нее люди. Сократилось поступление питательных веществ с водами Нила в Средиземное море. Это привело к уменьшению количества планктона и численности многих морских организмов.




**Рис. 180.** Природно-хозяйственный территориальный комплекс



**Разнообразие территориальных комплексов.** Связаны между собой не только компоненты на определенных территориях, но и сами территориальные комплексы. Они «общаются» между собой с помощью ветров, морских течений и рек, путешествующих животных и людей.

Из маленьких территорий, как из кирпичиков, складываются большие. **Самый большой территориальный комплекс — географическая оболочка.** Она непрерывна и охватывает всю Землю целиком. Географическая оболочка подразделяется на комплексы меньшего размера: материков и океанов, равнин и гор, холмов и речных долин и т. д. Среди территориальных комплексов особо выделяются природные зоны.

 **Природная зона — это часть географической оболочки, которая отличается от других ее частей особенностями температуры, увлажнения, почв, растительного и животного мира.**

Название природным зонам обычно дается по преобладающему в них типу растительности: зоны экваториальных лесов, саванн, степей и т. д.

Главная причина возникновения природных зон — неравномерное распределение тепла по поверхности Земли. Поскольку его количество изменяется при движении от экватора к полюсам, природные зоны сменяют друг друга в том же направлении. Эта смена природных зон называется **широтной зональностью**. Однако зоны сменяются не только по широте. В горах, с подъемом вверх, они также сменяют друг друга, так как изменяются температура и количество осадков. Вертикальная смена природных зон называется **высотной поясностью**.

## **ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ**

1. Дайте определение понятия «территориальный комплекс».
2. Чем природно-территориальный комплекс отличается от природно-хозяйственного?
3. Почему воздействие на один из компонентов территориального комплекса приводит к изменению всего комплекса в целом?
4. Что такое природные зоны?
5. Используя карту «Природные зоны мира», назовите природные зоны, сменяющие друг друга от экватора к полюсам.

# Заключение

Около 200 тыс. лет назад в географической оболочке появилось новое звено — человек. Это привело к началу нового этапа развития географической оболочки — **антропогенного**. С этого времени началось постоянно усиливающееся взаимодействие человека и природы. Человек — единственное живое существо на Земле, которое не просто осваивает природу, но и целенаправленно изменяет, преобразует ее. Человек не может отменить законы природы или создать новые, но он может защищаться от ее неблагоприятных условий.

На протяжении многих тысячелетий человек и характер его деятельности менялись. Но менялась и географическая оболочка, превращаясь в среду обитания человека — географическую среду.

▶ **Географическая среда — та часть географической оболочки, которая освоена людьми, вовлечена в их деятельность.**

Таким образом, географическая среда — это среда существования человека. Он оказывает на среду непосредственное влияние, но и среда также влияет на человека. По мере роста человечества и расширения сферы его деятельности расширяется и географическая среда. Она охватывает все большую часть географической оболочки.

Природа Земли очень сильно изменена человеком. Лишь на  $\frac{1}{3}$  площади земной суши нет видимых следов его существования. Нетронутая природа сохранилась главным образом в тех районах, которые мало благоприятны для существования людей.

Нарастающее воздействие человека на природу привело к сильным отрицательным последствиям. Загрязняется воздух и



вода, вырубаются леса, разрушаются почвы и целые природные комплексы. В результате реально возникла **глобальная экологическая проблема**. От ее успешного решения зависит дальнейшее существование человечества. Пути решения этой проблемы — экономное использование компонентов природы, регулирование численности населения Земли. Свой вклад в решение глобальной экологической проблемы вносят многие науки, в их числе и география.

# Словарь

**Антропогенные объекты, процессы и явления** — объекты, процессы и явления, возникшие в результате деятельности человека.

**Артезианские воды** — подземные воды, зажатые между водопорными толщами и имеющие напор.

**Бессточное озеро** — озеро, не имеющее отвода воды, так как из него не вытекает ни одна река, а вода расходуется только на испарение.

**Болото** — избыточно увлажненный участок суши с влаголюбивой растительностью и слоем торфа под ней.

**Бриз** — ветер по берегам морей, крупных озер и рек, дважды в сутки меняющий свое направление на противоположное: дневной бриз дует с водоема на берег, ночной — с берега на водоем.

**Водопад** — падение воды в реке с пересекающего русло крутого уступа из твердых горных пород.

**Вулканизм** — процессы и явления, связанные с подъемом магмы из глубин Земли и ее извержением на поверхность.

**Галактика** — гигантская звездная система (скопление), в которой

насчитывают до сотен миллиардов звезд.

**Географическая долгота** — расстояние от объекта до нулевого (Гринвичского) меридиана, выраженное в градусах. Долгота бывает восточной (в. д.) и западной (з. д.).

**Географическая широта** — расстояние от объекта до экватора, выраженное в градусах. Широта бывает северной (с. ш.) и южной (ю. ш.).

**Глубоководный желоб** — сильно вытянутая узкая и очень глубокая океаническая впадина, располагающаяся над глубинным разломом, вдоль которого сталкиваются литосферные плиты.

**Грунтовые воды** — подземные воды верхнего водоносного горизонта, расположенного в водопорном слое.

**Движения земной коры** — изменяющие поверхность перемещения земной коры, вызванные внутренними силами Земли.

**Земная кора** — верхняя твердая оболочка Земли, состоящая из разных по происхождению горных пород и имеющая толщину от 0,5 до 75 км.

**Иней** — тонкий слой ледяных кристалликов, образующихся на земной поверхности при ее охлаждении ниже 0 °С.



**Континентальный склон** — уступ между шельфом и ложем океана (или моря) до глубины 3 км.

**Котловина океана** — плоская или холмистая равнина ложа океана, располагающаяся на глубинах 3—6 км.

**Лавина** — огромная масса снега, низвергающаяся с крутых горных склонов.

**Литосферные плиты** — огромные подвижные блоки литосферы, отделенные друг от друга глубинными разломами.

**Ложе океана** — крупнейшая форма рельефа Земли с океанической земной корой, располагающаяся между срединно-океаническими хребтами и окраинами континентов.

**Магматические породы** — горные породы, образующиеся при застывании магмы.

**Мантия Земли** — самая большая оболочка Земли, располагающаяся между земной корой и ядром.

**Межпластовые воды** — подземные воды, располагающиеся между двумя водоупорными слоями.

**Метаморфические породы** — горные породы, образовавшиеся в глубинах земной коры в результате изменения (метаморфизма) осадочных или магматических пород под воздействием высоких температур и давлений.

**Многолетняя мерзлота** — близповерхностная подземная зона, в которой горные породы сце-

ментированы замерзшей в них влагой, не оттаивающей даже летом.

**Муссон** (от араб. «маусин» — сезон) — устойчивый ветер, направление которого резко меняется на противоположное два раза в год: зимний муссон дует с суши на океан, летний — с океана на сушу.

**Низменность** — равнина с абсолютной высотой менее 200 м.

**Оползень** — сползание вниз по склону масс горных пород под влиянием силы тяжести. Особенно характерно при чередовании водоупорных и водоносных слоев горных пород.

**Осадочные породы** — породы, образующиеся на поверхности Земли путем осаждения и накопления обломков горных пород, химических веществ и остатков живых организмов.

**Отлив** — опускание уровня воды в морях и океанах, проявляющееся в прибрежных частях в виде течений. Вызывается силами притяжения Луны и Солнца.

**Парниковый эффект атмосферы** — нагрев нижних слоев атмосферы, обусловленный тем, что содержащиеся в ней газы (углекислый газ, водяной пар, озон) не пропускают в космос тепло от нагретой солнечными лучами земной поверхности.

**Плоскогорье** — высокая равнина, имеющая абсолютную высоту более 500 м.

**Половодье** — ежегодно повторяющийся в одно и то же время

подъем воды в реке, сопровождаемый затоплением поймы.

**Пороги** — каменистые мелко-водные участки в русле реки, возникающие при пересечении ею твердых скалистых пород.

**Прилив** — поднятие уровня воды в морях и океанах, проявляющееся в прибрежных частях в виде течений. Вызывается силами притяжения Луны и Солнца.

**Разломы** — разрывные нарушения сплошного залегания горных пород под воздействием движений земной коры. Обычно возникают между участками, перемещающимися в разных направлениях.

**Саванна** — обширная травянистая равнина тропического пояса.

**Срединно-океанические хребты** — горные сооружения дна океанов, имеющие вулканическое происхождение и опоясывающие земной шар в виде единой планетарной системы.

**Старица** — зарастающее озеро серповидной формы в пойме реки, образовавшееся в результате отделения от реки участка ее прежнего русла.

**Степь** — обширная травянистая равнина умеренного пояса Евразии.

**Сточное озеро** — озеро, теряющее часть своих вод за счет рек, вытекающих из него.

**Тайга** — леса умеренного пояса, состоящие из хвойных пород деревьев (ель, сосна, пихта, кедр, лиственница).

**Территориальный комплекс** — территория, на которой природные и антропогенные компоненты, процессы и явления тесно связаны между собой в комплекс.

**Тундра** — обширное безлесное пространство вдоль северных берегов Евразии и Северной Америки с растительным покровом из мхов, лишайников, малорослых трав и кустарников.

**Форма рельефа** — любая неровность земной поверхности, характеризующаяся определенными очертаниями, площадью и высотой (глубиной).

**Шельф** (материковая отмель) — затопленное морем (океаном) продолжение континента до глубины приблизительно 200 м.

**Ядро Земли** — центральная часть Земли, располагающаяся на глубине 2900 км от поверхности.



# Список понятий и терминов

**А**бсолютная влажность  
воздуха с. 97

Абсолютная высота с. 49

Амплитуда температур с. 94

Анемометр с. 111

Атмосфера с. 86

Атмосферное давление с. 105

Атмосферные осадки с. 102

**Б**арометр с. 106

Биосфера с. 174

**В**етер с. 109

Водораздел с. 151

Водосборный бассейн реки с. 150

Воздушная масса с. 115

Волна с. 141

Вселенная с. 8

Вулкан с. 61

Выветривание с. 63

**Г**ейзер с. 62

Географическая карта с. 32

Географическая оболочка с. 207

Географическая среда с. 213

Географические координаты с. 28

Географические полюса с. 17

Географические объекты с. 4

Географический план с. 32

География с. 3

Гигрометр с. 99

Гидросфера с. 128

Глобус с. 24

Горизонталь с. 49

Горная порода с. 40

Горы с. 68

Градусная сеть с. 27

**Д**ельта с. 149

**З**алив с. 134

Землетрясение с. 55

**И**зотерма с. 95

**К**лимат с. 118

Конденсация с. 101

**Л**ава с. 41

Ледник с. 67

Литосфера с. 47

**М**agma с. 41

Масштаб с. 25

Меридиан с. 26

Минерал с. 40

Мировой океан с. 132

Море с. 133

**О**блака с. 101

Озеро с. 155

Осадкомер с. 102

Относительная влажность  
воздуха с. 98

Относительная высота с. 50

Очаг землетрясения с. 56

**П**араллель с. 26

Питание реки с. 153

Погода с. 114

Подземные воды с. 159

Пойма с. 153

Полярные круги с. 96

Почва с. 197

Природная зона с. 212

Пролив с. 134

**Р**авнина с. 68  
Режим реки с. 154  
Река с. 147  
Рельеф с. 48  
Речная долина с. 66  
Речная система с. 150

**С**оленость с. 138  
Солнечная система с. 11  
Стратосфера с. 89

**Т**ерритория с. 209  
Течение с. 145  
Тропики с. 96  
Тропосфера с. 89  
Туман с. 101

**Э**кватор с. 21  
Эпицентр землетрясения с. 56  
Эстуарий с. 149



# Оглавление

<i>Введение</i>	§ 1. Что изучает география	3
<hr/>		
Первый раздел.		
<i>Земля</i>	§ 2. Земля и космос	8
<i>во Вселенной</i>	§ 3. Земля — часть Солнечной системы	11
	§ 4. Влияние космоса на Землю и жизнь людей	15
	§ 5. Движения Земли	17
	§ 6. Форма и размеры Земли	20
	Итоговые вопросы и задания	22
<hr/>		
Второй раздел.		
<i>Географические</i>	§ 7. Глобус	24
<i>модели Земли</i>	§ 8. Градусная сеть. Географические координаты	26
	§ 9. Изображение земной поверхности на плоскости. Аэрофотоснимки и космические снимки	29
	§ 10. Географические планы и карты	31
	Итоговые вопросы и задания	36
<hr/>		
Третий раздел.		
<i>Земная кора</i>	§ 11. Внутреннее строение Земли. Состав земной коры	38
	§ 12. Разнообразие горных пород	41
	§ 13. Земная кора и литосфера — каменные оболочки Земли	45
	§ 14. Разнообразие рельефа Земли	48
	§ 15. Движения земной коры	51
	§ 16. Землетрясения	55
	§ 17. Вулканизм	58
	§ 18. Внешние силы, изменяющие рельеф. Выветривание	63
	§ 19. Работа текучих вод, ледников и ветра	66
	§ 20. Главные формы рельефа суши	68

§ 21. Рельеф дна океанов .....	73
§ 22. Человек и земная кора .....	77
<b>Итоговые вопросы и задания .....</b>	<b>83</b>

#### Четвертый раздел. *Атмосфера*

§ 23. Из чего состоит атмосфера и как она устроена .....	86
§ 24. Нагревание воздуха и его температу- ра .....	90
§ 25. Зависимость температуры воздуха от географической широты .....	95
§ 26. Влага в атмосфере .....	97
§ 27. Атмосферные осадки .....	102
§ 28. Давление атмосферы .....	105
§ 29. Ветры .....	109
§ 30. Погода .....	114
§ 31. Климат .....	117
§ 32. Человек и атмосфера .....	120
<b>Итоговые вопросы и задания .....</b>	<b>125</b>

#### Пятый раздел. *Гидросфера*

§ 33. Вода на Земле. Круговорот воды в природе .....	128
§ 34. Мировой океан — основная часть гидросферы .....	132
§ 35. Свойства океанических вод .....	136
§ 36. Движения воды в океане. Волны .....	140
§ 37. Течения .....	145
§ 38. Реки .....	147
§ 39. Жизнь рек .....	151
§ 40. Озера и болота .....	155
§ 41. Подземные воды .....	158
§ 42. Ледники. Многолетняя мерзлота .....	163
§ 43. Человек и гидросфера .....	166
<b>Итоговые вопросы и задания .....</b>	<b>171</b>

#### Шестой раздел. *Биосфера*

§ 44. Что такое биосфера и как она устроена .....	174
§ 45. Роль биосферы в природе .....	176
§ 46. Особенности жизни в океане .....	180
§ 47. Распространение жизни в океане .....	183



§ 48. Жизнь на поверхности суши.	
Леса .....	187
§ 49. Жизнь в безлесных пространствах ....	192
§ 50. Почва .....	196
§ 51. Человек и биосфера .....	201
Итоговые вопросы и задания .....	204

---

## Седьмой раздел.

### *Географическая оболочка*

§ 52. Из чего состоит географическая оболочка .....	206
§ 53. Особенности географической оболочки .....	208
§ 54. Территориальные комплексы .....	209

---

## *Заключение*

.....	213
Словарь .....	215
Список понятий и терминов .....	218

*Учебное издание*

**Дронов Виктор Павлович  
Савельева Людмила Евгеньевна**

**ГЕОГРАФИЯ. ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ  
6 класс**

**Учебник для общеобразовательных учреждений**

Ответственный редактор *О. А. Панасенкова*

Редактор *Т. А. Карташева*

Оформление *С. И. Кравцова*

Художник *Е. А. Адамов*

Художественный редактор *Э. К. Реоли*

Технический редактор *Н. И. Герасимова*

Компьютерная верстка *Е. Ю. Пучкова*

Корректор *И. А. Никанорова*



Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.60.953.Д.010360.06.10 от 29.06.2010

Подписано к печати 26.05.11. Формат 70 × 90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 14,0. Тираж 35 000 экз. Заказ № 5303.

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сушеvский вал, 49.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги  
просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»:  
127018, Москва, а/я 79. Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции  
издательства «Дрофа» обращаться по адресу:  
127018, Москва, Сушеvский вал, 49.  
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.

Книжный магазин «УЗНАЙ-КА!».  
127434, Москва, Дмитровское шоссе, д. 25, корп. 1. Тел.: (499) 976-48-60.

ООО «Абрис». 129075, Москва, ул. Калибровская, д. 31А.  
Тел./факс: (495) 981-10-39, 258-82-13, 258-82-14. <http://www.textbook.ru>

ООО «Разумник». 129110, Москва, Напрудный пер., д. 15.  
Тел.: (495) 961-50-08. <http://www.razumnik.ru>

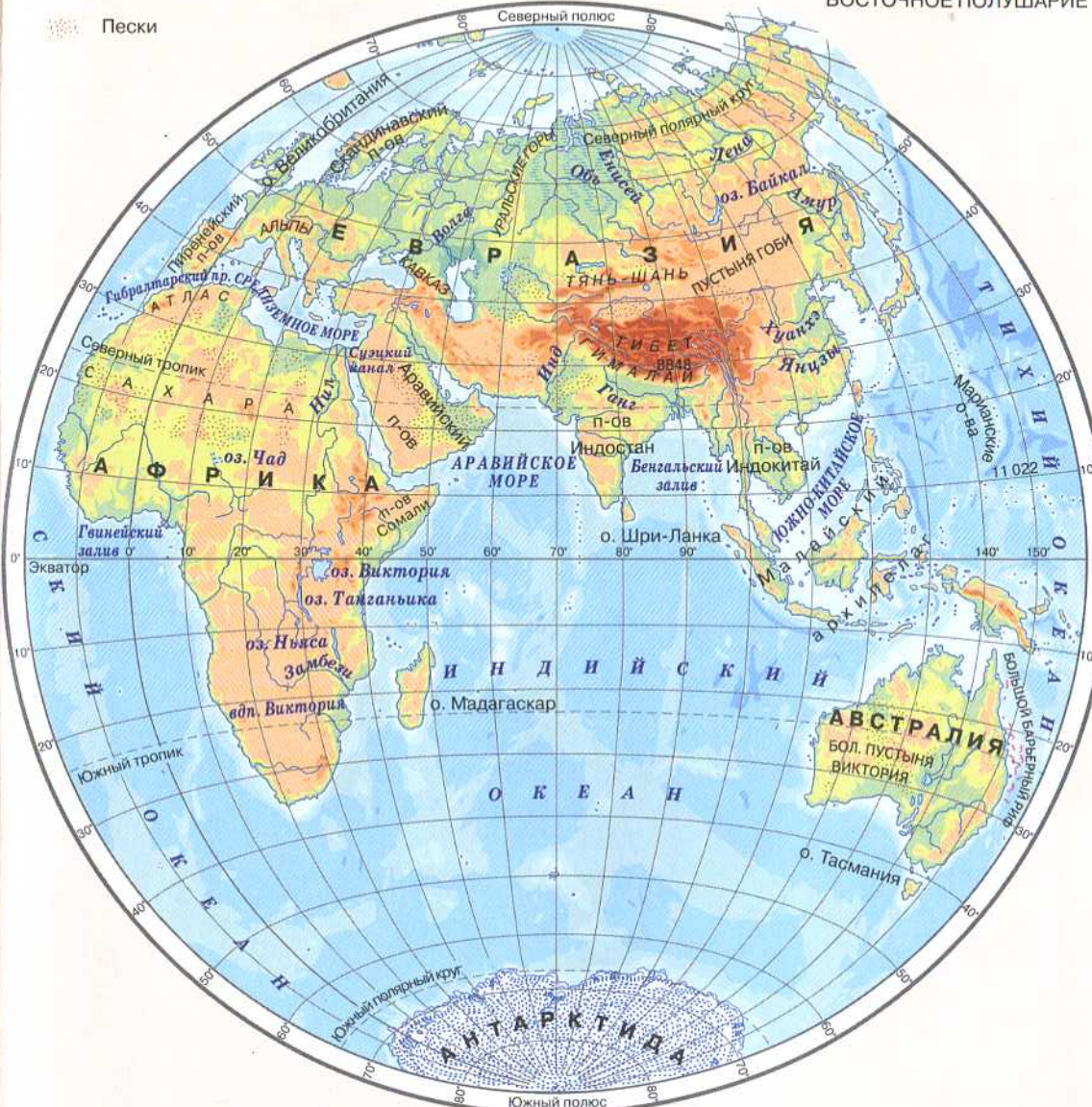
Интернет-магазин «UMLIT.RU». <http://www.umlit.ru>  
Интернет-магазин «Умник и К». <http://www.umnikk.ru>

Интернет-магазин: <http://www.drofa.ru>

Отпечатано с электронных носителей издательства.  
ОАО "Тверской полиграфический комбинат", 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.  
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34, Телефон/факс: (4822) 44-42-15  
Home page - [www.tverpk.ru](http://www.tverpk.ru) Электронная почта (E-mail) - [sales@tverpk.ru](mailto:sales@tverpk.ru)



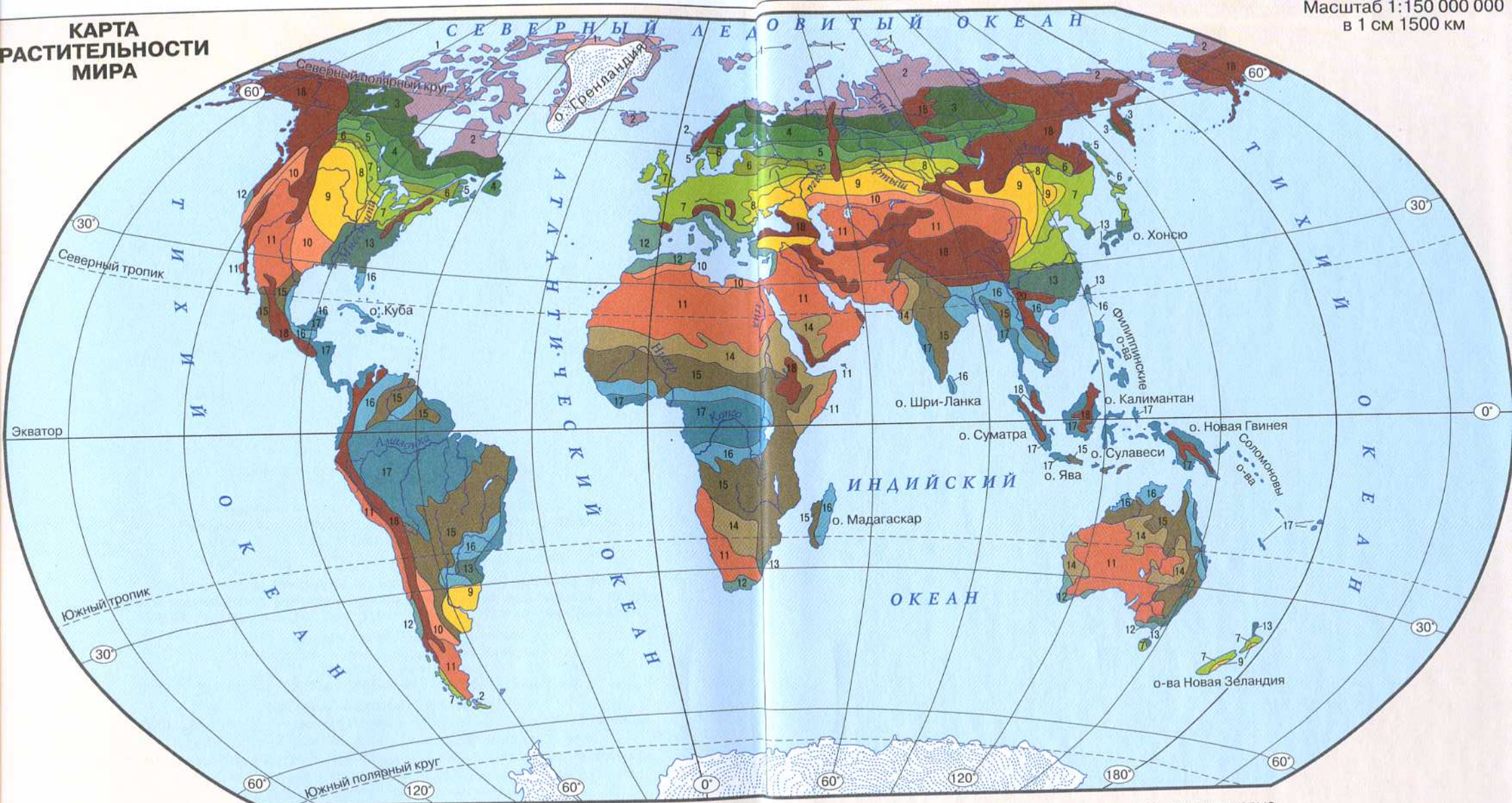






# КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИРА

Масштаб 1:150 000 000  
в 1 см 1500 км



- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1 Мхи и лишайники  | 8 Луговые степи в сочетании с лесами (лесостепи)   | 14 Опустыненные колючекустарниковые саванны                         |
| 2 Моховые, кустарничковые и кустарниковые тундры. Редколесья | 9 Разнотравно-злаковые степи и прерии  | 15 Саванны и редколесья   |
| 3 Северотаежные редкостойные хвойные леса                    | 10 Полукустарничково-злаковые полупустыни  | 16 Листопадно-вечнозеленые переменновлажные тропические леса        |
| 4 Среднетаежные темнохвойные и светлосвойные леса            | 11 Полукустарничковые, кустарниковые, полудревесные (саксауловые) и суккулентные пустыни | 17 Вечнозеленые постоянно-влажные тропические и экваториальные леса |
| 5 Южнотаежные темнохвойные и светлосвойные леса              | 12 Жестколистные вечнозеленые субтропические леса и кустарники (средиземноморские)       | 18 Области высотной поясности с высокогорной растительностью        |
| 6 Смешанные хвойно-широколиственные и мелколиственные леса   | 13 Влажные вечнозеленые субтропические леса  | Материковые льды  |
| 7 Широколиственные леса                                      |  |   |