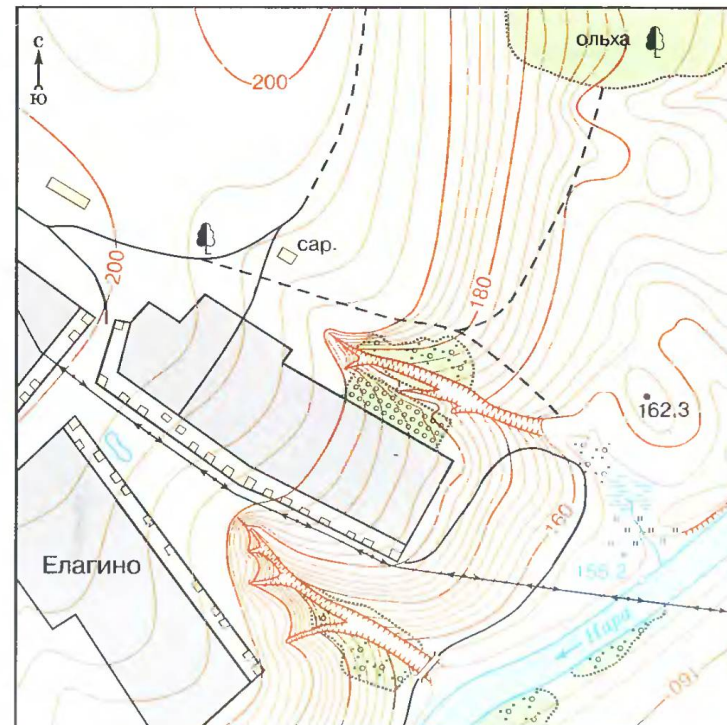




УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- |  |                                |  |                       |
|--|--------------------------------|--|-----------------------|
|  | Здания (жилые и нежилые)       |  | Горизонтالي           |
|  | Грунтовая (проселочная) дорога |  | Отметки высот         |
|  | Полевая дорога, тропа          |  | Овраг                 |
|  | Река с отметкой уреза воды     |  | Обрыв                 |
|  | Озеро, пруд                    |  | Лес лиственный        |
|  | Кустарник                      |  | Болото                |
|  | Луг                            |  | Пашня (а), огород (б) |
|  | Мост деревянный                |  | Граница угодий        |
|  | Линия электропередачи          |  |                       |



1:10000

в 1 сантиметре — 100 метров

м 200 100 0 100 200 600 м

Горизонтالي проведены через 2 метра



Т. П. Герасимова, Н. П. Неклюкова

# ГЕОГРАФИЯ

## НАЧАЛЬНЫЙ КУРС

Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Российской Федерации

10-е издание, стереотипное



**6** класс

МОСКВА  
 ДРОФА  
2010



УДК 373.167.1:91  
ББК 26.8я72  
Г37

# Введение



## §1 География как наука

1. Что такое полезные ископаемые? 2. Отчего происходит смена погоды? 3. Что называют Мировым океаном? 4. На уроках по какому предмету вы узнали об этих понятиях и явлениях?

Дорогие ребята! Когда вы пришли 1 сентября в 6 класс, вам выдали новые учебники и вы познакомились с новым расписанием уроков. При этом обнаружилось, что вы будете изучать несколько новых предметов. Один из них — география. Но такой ли новый это для вас предмет? Полистав учебник и прочитав оглавление, вы поймете, что этот материал, пожалуй, вам уже знаком. Это правильно, ведь вы изучали многие темы в курсах «Окружающий мир», «Природоведение» или «Естествознание».

Что же вы будете изучать на уроках географии? Что такое «география»? Название этой науке дал древнегреческий ученый Эратосфен. По-гречески «ге» — Земля, «графо» — пишу. Таким образом, слово «география» означает «описание Земли».

На протяжении многих веков наука география собирала сведения и описывала вновь открываемые земли. В течение нескольких столетий география была одной из самых уважаемых и знаменитых наук. Первопроходцы и путешественники, великие открытия и опасные экспедиции, новые земли и новые народы — все это означало одно слово — география.

Но сегодня все материки и океаны, острова и горы получили точные координаты, составлены их подробные описания и характеристики. Перед современной географией стоят совершенно другие задачи. Выяснить, как и какие природные процессы создают горы и равнины; как изменяется рельеф Земли; какие общие закономерности влияют на таяние ледников, рост деревьев, расположение городов и т. п.; не только исследовать и описать всю поверхность Земли, но и объяснить, почему она устроена именно так, а не иначе, — вот задачи современной географии. География должна также предвидеть, прогнозировать изменения в природе, особенно те, которые могут произойти в результате деятельности лю-

Герасимова, Т. П.

Г37 География. Начальный курс. 6 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / Т. П. Герасимова, Н. П. Неклюкова. — 10-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2010. — 174, [2] с. : ил., карт.

ISBN 978-5-358-08578-7

Учебник содержит основные сведения о нашей планете: ее месте в Солнечной системе, вращении, оболочках, населении, а также видах изображения поверхности. Он реализует принцип деятельностного подхода к изучению географии, на что направлен объемный методический аппарат.

Учебник входит в состав завершенной предметной линии и рекомендован к изданию Министерством образования и науки Российской Федерации.

УДК 373.167.1:91  
ББК 26.8я72

ISBN 978-5-358-08578-7

© ООО «Дрофа», 2007



дей, отвечать на вопрос о том, как лучше использовать богатства природы, чтобы она не обеднела, а ее запасы не истощились.

Люди живут и работают в разных природных условиях. Все необходимое для жизни они получают от природы. Чтобы правильно пользоваться благами природы и не наносить ей вред, нужно очень хорошо ее знать.

Географию вы будете изучать с 6 по 10 класс. Первый, начальный курс географии даст вам знания о разных оболочках Земли, о том, как изображается земная поверхность на планах и картах. Также вы узнаете о численности населения Земли, о разных расах человека. Важной частью курса являются знания о природе своей местности.

Вы научитесь работать с планом местности и географической картой, объяснять особенности природы своей местности, составлять описание и определять географическое положение объектов (рек, гор, равнин, морей).

Знания и умения, полученные при изучении начального курса географии в 6 классе, станут основой для освоения последующих курсов географии.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что было предметом изучения географии несколько веков назад? Что география изучает сегодня? 2. Что интересного вы сможете узнать, изучая географию? 3. Какие пособия могут понадобиться вам на уроках географии?

### §2 Путешествия и географические открытия

1. Какую форму имеет Земля? Как это можно доказать? 2. Как древние люди представляли себе Землю?

Правильное представление о Земле и ее форме сложилось у разных народов не сразу и не в одно и то же время. На представления людей о Земле оказывала влияние окружающая их природа. Так, жители Вавилона представляли Землю в виде горы, на западном склоне которой расположен Вавилон. Древние жители Индии представляли Землю в виде половины шара, опирающегося на слонов, которые, в свою очередь, стоят на огромной черепахе. Древние греки считали, что Земля имеет форму выпуклого диска, который со всех сторон омывает река Океан. Над Землей раскинулся медный небосвод, по которому движется Солнце, поднимаясь и погружаясь ежедневно в воды Океана.

С развитием техники и корабельного дела люди начали совершать все более дальние путешествия. И постепенно стали накапливаться доказательства шарообразности Земли (рис. 1).

Развитие мореплавания и дальние путешествия не только заставили людей задуматься о форме Земли, они давали огромное количество информации о вновь открываемых территориях. Эту информацию нужно было каким-то образом фиксировать, передавать от одних людей другим. Так появились первые изображения местности, которые стали совершенствоваться и впоследствии превратились в географические карты.

Выдающимися путешественниками были древние греки. Историк Геродот путешествовал по Египту, Малой Азии, Балканскому полуострову, а также по южным областям Восточно-Европейской равнины — землям легендарных скифов. Он составил описания природы, собрал интересные, порой полужанровые сведения о народах, живших на севере и северо-востоке Восточно-Европейской равнины. Другим путешественником из Древней Греции был астроном Пифей. Он исследовал север Европы, достиг Британии, первым установил зависимость между географической широтой и длиной дня и ночи. (Проследите маршрут Геродота и Пифея по карте.)



Рис. 1. Одно из доказательств шарообразности Земли



Но настоящим временем географии стала эпоха Великих географических открытий (XV—XVII вв.). Ей предшествовало удивительное путешествие Марко Поло. В 1271 г. он вместе с отцом и дядей отправился в далекое торговое путешествие. Их путь пролегал через Средиземное море, потом по долине реки Тигр до Персидского залива, далее через пустыни и горы Центральной Азии в Китай. Там целых 17 лет семья Поло занималась торговлей, а затем отплыла обратно. Путь пролегал через острова Индонезии, вокруг Индокитая, мимо Цейлона. В общей сложности семья Поло путешествовала 22 года.

Рассказы путешественников о далеких странах, их богатстве и роскоши побудили европейцев искать удобный морской путь в страны Востока. Экспедиция Васко да Гамы отправилась на поиски пути вокруг Африки в Индию. Два с лишним года продолжалась эта экспедиция, и новый морской путь из Европы в Индию был открыт.

Вслед за этим родилась идея плыть из Европы в Индию не на восток вокруг Африки, а на запад и достичь Индии с другой стороны. Христофору Колумбу удалось убедить испанских королей снарядить экспедицию, и в 1492 г. в плавание вышли три корабля. Колумб достиг островов Центральной Америки, но о том, что это новая часть света, а не Азия, узнали намного позже (рис. 2).



Рис. 2. Первый глобус, созданный в 1492 г. М. Бежаймом

Первое кругосветное путешествие совершил Ф. Магеллан. В 1519 г. его флотилия из пяти кораблей вышла из Испании. Лишь один корабль в 1522 г. возвратился назад. Сам Магеллан погиб.

Российские путешественники Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен и Михаил Петрович Лазарев внесли вклад в открытие последнего неизвестного материка — Антарктиды. В 1820 г. корабли под их командованием подошли совсем близко к берегам ледового континента.

В наши дни все территории суши достаточно исследованы и описаны. Теперь внимание ученых устремилось в верхние слои атмосферы, глубины Земли и Океана. Для исследования атмосферы запускаются шары-зонды, космические спутники передают сигналы о процессах, происходящих на Земле

В наши дни все территории суши достаточно исследованы и описаны. Теперь внимание ученых устремилось в верхние слои атмосферы, глубины Земли и Океана. Для исследования атмосферы запускаются шары-зонды, космические спутники передают сигналы о процессах, происходящих на Земле



Рис. 3. Космический снимок Земли с борта летательного аппарата

(рис. 3), бурятся сверхглубокие скважины, опускаются на дно Мирового океана специальные аппараты. Результаты географических исследований используются во всех сферах жизни человека.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каких путешественников вы знаете? 2. Составьте сообщение об одном из путешественников и его экспедиции, используя дополнительную литературу. 3. В какой последовательности открывались материки Земли?

## § 3 Земля — планета Солнечной системы

1. Какие виды движения Земли вам известны? 2. Отчего происходит смена дня и ночи?

1. Земля — планета Солнечной системы. Земля — одно из небесных тел, которые вращаются вокруг Солнца. Солнце — это звезда, пылающий шар, вокруг которого вращаются планеты. Они вместе с Солнцем, своими спутниками, множеством малых планет (астероидов), комет и метеорной пыли составляют Солнечную систему. Земля — третья по счету из восьми планет, она имеет диа-



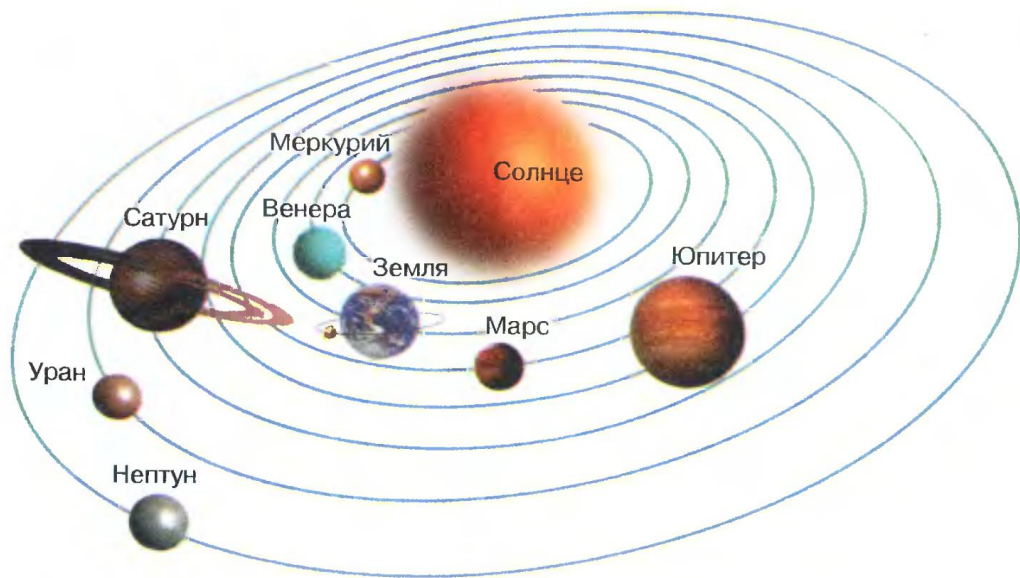


Рис. 4. Солнечная система

метр около 13 тыс. км. Один оборот вокруг Солнца Земля совершает за 365 суток 5 часов 48 минут, или за один год. Путь Земли вокруг Солнца (орбита Земли) близок по форме к окружности (рис. 4).

**2. Вращение Земли.** Одновременно с движением вокруг Солнца Земля вращается вокруг своей оси, поворачиваясь к Солнцу то одним полушарием, то другим. Период вращения равен примерно 24 часам, или одним суткам. Земная ось — это воображаемая прямая, проходящая через центр Земли. Ось пересекает поверхность Земли в двух точках: **Северном и Южном полюсах**. На равных расстояниях от географических полюсов проходит **экватор** — воображаемая линия, которая делит Землю на два равных полушария: Северное и Южное.

Воображаемая ось, вокруг которой вращается Земля, наклонена к плоскости орбиты, по которой Земля вращается вокруг Солнца. Из-за этого в разное время года Земля повернута к Солнцу то одним полюсом, то другим. Когда к Солнцу обращена область вокруг Северного полюса, то в Северном полушарии (в котором мы живем) лето, а в Южном — зима. Когда к Солнцу обращена область вокруг Южного полюса, то наоборот: в Южном полушарии — лето, а в Северном — зима.

Таким образом, из-за вращения Земли вокруг Солнца, а также из-за наклона земной оси на нашей планете сменяются времена года. Кроме того, разные части Земли получают от Солнца разное количество тепла, это определяет существование тепловых поясов: жаркого тропического, умеренных и холодных полярных. (Подробнее о тепловых поясах Земли вы узнаете при изучении атмосферы нашей планеты.)

Земля обладает невидимым магнитным полем. Наличие этого поля заставляет стрелку компаса всегда показывать на север.

**3. Луна.** Земля имеет единственный естественный спутник — Луну (на расстоянии 384 400 км от Земли). Луна вращается вокруг Земли. Она отражает солнечный свет, поэтому нам кажется, что она светится. Поверхность ее гористая, покрыта многочисленными кратерами от метеоритов.

От притяжения Луны на Земле бывают приливы и отливы. Они особенно заметны на побережье открытого океана. В нашей стране приливы и отливы особенно высоки на Кольском полуострове (найдите его на карте) и на Дальнем Востоке.

Еще в Древней Греции заметили связь приливов и отливов с движением Луны по небу. По законам взаимодействия космических тел Земля притягивает Луну, а Луна — Землю. Лунное притяжение так велико, что поверхность океана выгибается навстречу нашему спутнику. Луна движется вокруг Земли, и за ней бежит по океану приливная волна. Когда она достигает берега, происходит прилив. Через некоторое время вода отходит от берега вслед за Луной.

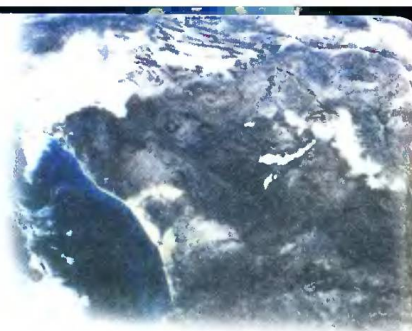
По тем же законам взаимодействия космических тел на уровень воды в океане должно влиять и Солнце, но оно слишком удалено от Земли, поэтому его влияние гораздо меньше, чем влияние Луны.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Какие космические тела образуют Солнечную систему? Что является центром Солнечной системы? **2.** Перечислите все планеты Солнечной системы по порядку. **3.** В тетради в виде схемы изобразите Солнечную систему, обозначьте на ней Землю. Покажите орбиту и ось вращения Земли. Какое время года на Земле, если она расположена относительно Солнца так, как показано на вашем рисунке? **4.** Какие точки Земли называют географическими полюсами? **5.** Что такое экватор? **6.** Расскажите о Луне. Как она влияет на Землю?



# Виды изображений поверхности Земли



Предметом изучения географии является Земля — ее материки, океаны, страны. Но нашу планету нельзя принести в школьный класс, поэтому при изучении географии пользуются изображениями Земли или ее частей — глобусами, географическими картами, планами местности. Они дают представление о форме, величине и взаимном расположении географических объектов. Начнем знакомство с видами изображений поверхности Земли с плана местности.

## ПЛАН МЕСТНОСТИ

### §4 Понятие о плане местности

1. **Что такое план местности (топографический план)?** Допустим, вам нужно объяснить кому-нибудь, как пройти от школы к вашему дому. Вы не станете рисовать окружающие объекты такими, какими они выглядят в природе или на фотографии, а начертите на листе бумаги схему — план территории, обозначив дома квадратиками, улицу или дорогу — извилистой линией, деревья — кружочками и т. д.

Топографические планы используются, как правило, в таких ситуациях, когда требуется подробная схема не слишком большой территории. Они нужны при составлении проектов, при строительстве. Без планов местности невозможна никакая хозяйственная деятельность. В быту полезно составить план своих помещений (дома, квартиры, комнаты), своего участка, двора, сада.

**Топографический план** (от лат. «планум» — плоскость) — изображение на плоскости небольшого участка земной поверхности в уменьшенном виде при помощи условных знаков.

2. **Условные знаки.** Для того чтобы работать с топографическим планом, нужно уметь его читать. Нельзя читать, не зная букв. «Азбукой» плана являются условные знаки. Условные знаки, обозначающие объекты на плане, называются топографическими. Такие знаки похожи на сами объекты. Каждому природному объекту на

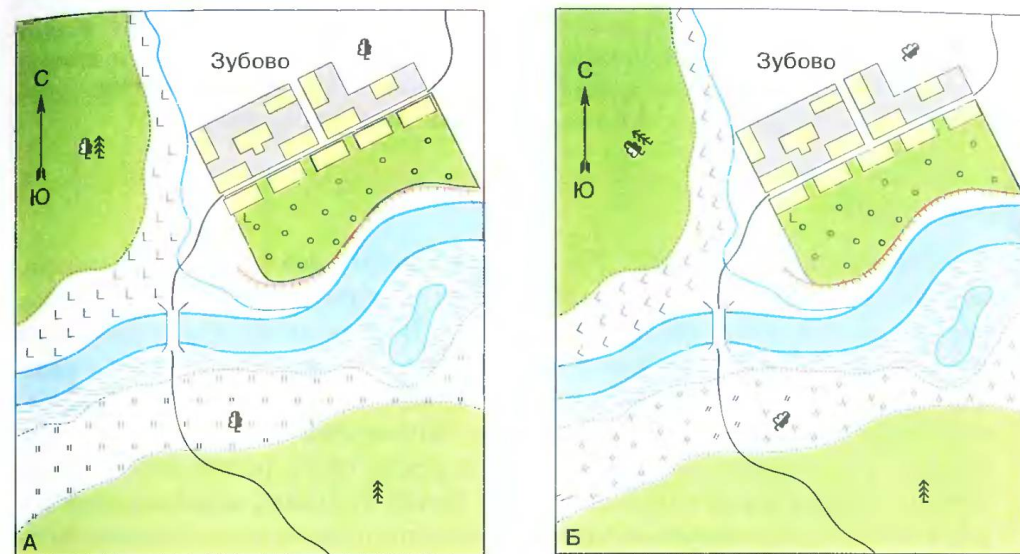


Рис. 5. Размещение условных знаков: А — правильное; Б — неправильное

плане соответствует определенный цвет: лес — зеленый, река, озеро, болото — голубые. Некоторые объекты, такие как поля, огороды, леса, заросли кустарника, занимают на местности большие площади. Эти участки называют угодьями и обозначают их границы пунктиром.

**ЗАДАНИЕ.** Познакомьтесь с условными знаками на форзаце 1 и в атласе и ответьте на вопросы: а) Как изображают на плане местности разнообразные дороги? б) Какие участки местности оставляют на плане незакрашенными? в) Назовите условные знаки, которые имеют вид линий. Что можно узнать об объектах с помощью этих условных знаков? г) Назовите все условные знаки, которые изображают голубым, зеленым, коричневым и желтым цветом. Условных знаков какого цвета на планах больше всего?

При изображении местности с помощью условных знаков нужно соблюдать правила их нанесения (рис. 5). Условные знаки на планах должны быть одинаковыми по форме, величине и цвету.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называется топографическим планом? Что можно узнать по топографическому плану? 2. Пользуясь планом на форзаце 1, расскажите, что



можно увидеть на берегах реки Нара, проплывая по ее течению. 3. Какие условные знаки надо использовать для изображения местности вокруг вашей школы, вашего дома? 4\*. Составьте рассказ о своем пути в школу, заменив как можно больше слов условными знаками.

## §5 Масштаб

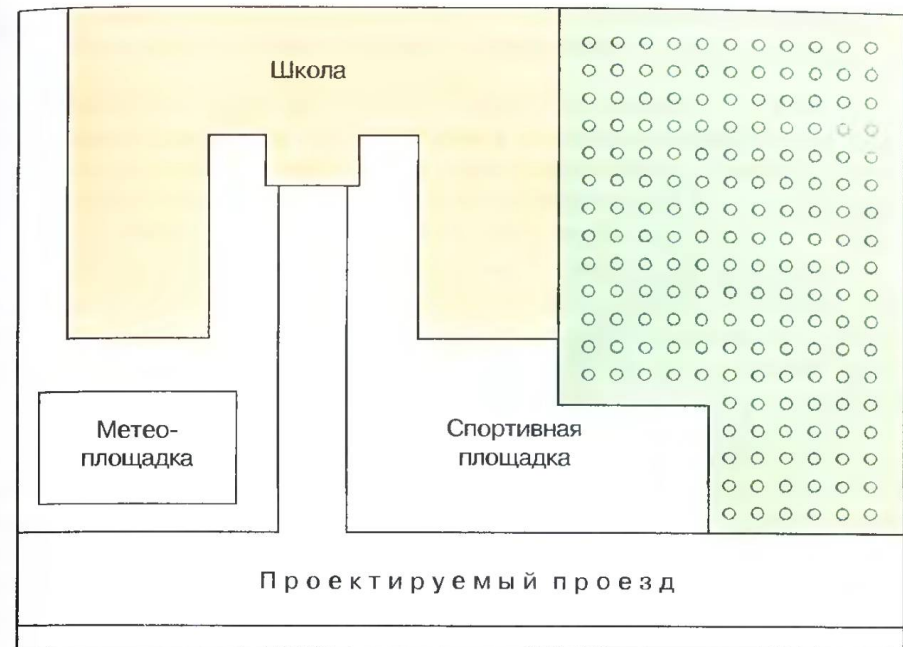
1. Зачем нужен масштаб? Ни один географический объект, например реку, мост, поселок, невозможно изобразить на топографическом плане в натуральную величину. В древности люди рисовали уменьшенные изображения местности, на которых разные участки уменьшались произвольно, в разной степени. Поэтому старинные чертежи местности не дают возможности понять, например, каково расстояние между берегами реки, чему равна длина реки и т. д. Чтобы план местности был более точным, необходимо все расстояния уменьшать в одинаковое число раз с сохранением всех пропорций, делать изображение в масштабе.

Масштаб показывает, во сколько раз расстояния на плане уменьшены по отношению к реальным расстояниям.

Длина школы на плане школьного двора (рис. 6) в 1000 раз меньше, чем в действительности. Это означает, что на данном плане все расстояния уменьшены в 1000 раз.

2. Численный и именованный масштабы. Масштаб пишут по-разному. В виде числа масштаб изображается так:  $1 : 100$  (это означает, что 1 см плана заменяет 100 см на местности). Это **численный масштаб**. 100 см — это 1 м, поэтому можно просто написать: в 1 см — 1 м. Масштаб, записанный в таком виде, — **именованный масштаб**.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Запишите численный и именованный масштабы плана, если местность на нем уменьшена в 200 раз; в 500 раз; в 1000 раз. 2. Во сколько раз уменьшены расстояния на планах с масштабами  $1 : 25$ , в 1 см — 50 м? На плане с каким масштабом объекты изображены наиболее крупно? 3. Во сколько раз уменьшена местность на планах на форзаце 1 и в атласе? Какому расстоянию на местности соответствуют расстояния в 1 см, 2 см, 10 см на этих планах? 4. Численный масштаб плана —  $1 : 2000$ . Запишите этот масштаб в виде именованного масштаба. 5\*. Определите численный масштаб плана, на котором расстояние от магазина до школы равно 5 см, если на местности это расстояние составляет 100 м.



Масштаб 1:1000

Численный масштаб

в 1 сантиметре — 10 метров

Именованный масштаб



Линейный масштаб

Рис. 6. План школьного двора

3. **Линейный масштаб.** Обычно на планах, кроме численного и именованного масштабов, помещают **линейный масштаб**. Он представляет собой линию, разделенную на равные отрезки (рис. 6). Отрезки справа от 0 показывают, какому расстоянию на местности соответствуют расстояния на плане в 1 см, 2 см и т. д. Отрезок слева от 0 разделен на равные мелкие части. Зная расстояние на местности, которому соответствует большой отрезок, и количество мелких отрезков, можно вычислить, какому расстоянию на местности соответствует каждый мелкий отрезок. Например, длина большого отрезка слева от 0 на рисунке 6 равна 10 м. Этот отрезок разделен на 5 мелких частей, значит, длина одной такой части составляет  $10 \text{ м} : 5 = 2 \text{ м}$ .



Линейный масштаб позволяет измерять расстояния на плане при помощи циркуля-измерителя или полоски бумаги.

**ЗАДАНИЕ.** Определите длину метеоплощадки на плане школьного двора. Приемы работы: 1) возьмите полоску бумаги, приложите ее к изображению метеоплощадки и отметьте черточками длину метеоплощадки; 2) приложите полоску бумаги к линейному масштабу так, чтобы левая черточка стояла на 0. Если правая черточка не совпадает с делением, передвиньте полоску бумаги влево так, чтобы правая черточка совпала с одним из делений линейного масштаба; 3) подсчитайте, сколько больших и малых делений оказалось между черточками на полоске бумаги, и определите длину метеоплощадки.

При помощи линейного масштаба можно определять длину кривых линий, например реки, дороги. Для этого надо отметить на полоске бумаги небольшое расстояние или установить небольшой раствор между иглами циркуля-измерителя и переставлять бумагу с отметкой или циркуль вдоль измеряемой линии, считая число перестановок. Определив при помощи линейного масштаба длину одного «шага» в метрах и умножив ее на число перестановок, мы получим длину кривой линии.

4. **Выбор масштаба.** Масштаб выбирают в зависимости от величины расстояний. Например, надо изобразить расстояние в 6 км. Тогда масштаб в 1 см — 10 м не годится, потому что это расстояние изображается линией в 600 см, то есть в 6 м; но линию в 6 м нельзя поместить на обычном листе бумаги. Удобнее взять масштаб: в 1 см — 1 км. При таком масштабе расстояние в 6 км будет соответствовать линии в 6 см.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего нужен масштаб? Что он показывает? 2. Какие виды масштабов существуют? Приведите пример численного масштаба. Переведите его в именованный масштаб. 3. Масштаб плана 1 : 3000. Какому расстоянию на местности соответствует участок плана длиной: а) 10 см; б) 5 см; в) 2 см? 4\*. Изобразите в виде линии расстояние 100 м в масштабах: а) в 1 см — 10 м; б) в 1 см — 200 м; в) 1 : 2500. 5\*. Во сколько раз расстояние на местности больше, чем на плане, если местность изображена в масштабах: а) 1 : 25 000; б) в 1 см — 5 м? Какой из этих масштабов крупнее? 6. По плану на форзаце 1 определите: а) расстояние от отдельно стоящего дерева до сарая; б) расстояние от пруда до начала оврага; в) длину ручья, впадающего в реку Нара.

## § 6 Стороны горизонта. Ориентирование

Что называют линией горизонта?

1. **Стороны горизонта.** Север, юг, восток и запад являются основными сторонами горизонта. Между ними находятся промежуточные стороны горизонта (рис. 7). Умение определять свое местоположение относительно сторон горизонта, выделяющихся объектов называется **ориентированием**.

2. **Способы ориентирования на местности.** Ориентироваться на местности можно разными способами: по солнцу, по звездам, с помощью компаса, по некоторым особенностям окружающих местных предметов, то есть по местным признакам. При использовании всех этих способов определяют направление на север. Полярная звезда всегда находится над северной стороной горизонта, на север направлена полуденная тень от предметов, лишайники, покрывающие деревья, гуще растут с затемненной северной стороны. Если стать лицом к северу, то сзади будет юг, направо восток, а налево запад (см. рис. 17).
3. **Азимут.** Для того чтобы определить точное направление на предмет, недостаточно знать, в какой стороне горизонта он находится. В таких случаях определяют азимут на предмет по компасу.

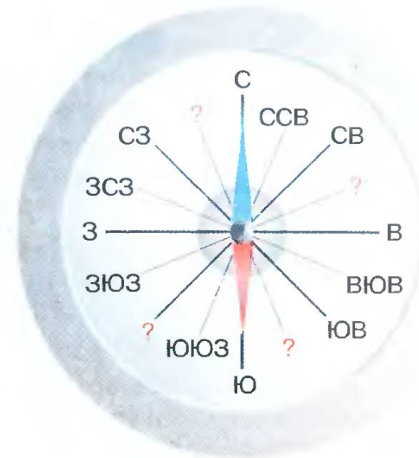


Рис. 7. Определите направления со знаком «?»

**Азимут** — угол между направлением на север и направлением на какой-то предмет, отсчитываемый от направления на север по часовой стрелке.

При определении азимута сначала устанавливают компас так, чтобы темный конец его стрелки показывал на север. Затем на компас кладут тонкую палочку по направлению от центра компаса к предмету. Азимут отсчитывают от темного конца стрелки до палочки по часовой стрелке.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Определите азимут на объекты, изображенные на рисунке 8, Б. 2. Определите, чему равен азимут: а) на северо-восток; б) на северо-запад; в) на юго-запад; г) на юго-восток.



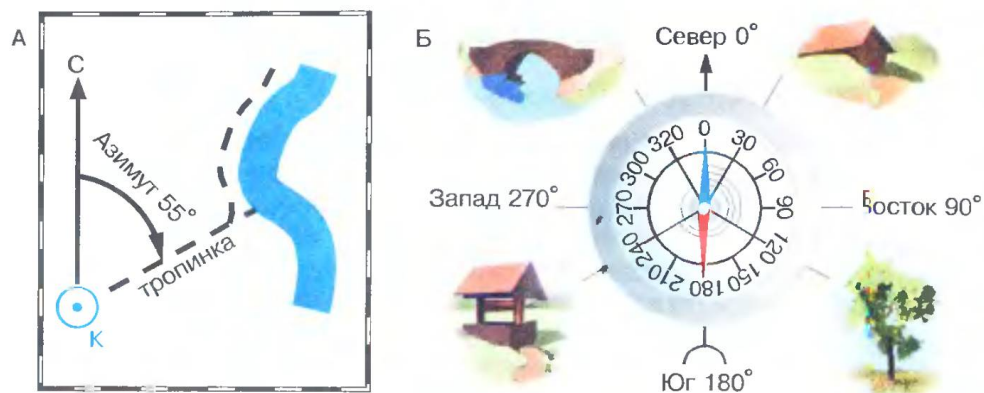


Рис. 8. Азимут (А) и его определение (Б)

4. **Определение направлений по плану.** При изображении направлений на плане условно считают верхний край листа бумаги северным, нижний край — южным, правый — восточным, левый — западным. На листе слева чертится стрелка острием вверх, над ней пишется буква С (север), а снизу — Ю (юг) (см. форзац 1).

Если на плане поставить точку и от нее провести линию вверх, то получится изображение направления на север; линия, проведенная вниз, покажет направление на юг; вправо — на восток, влево — на запад. Между этими линиями могут быть показаны и промежуточные направления. Зная, как определяются направления, можно определить направления на предметы, показанные на плане. Например, в каком направлении от поселка Елагино находится деревянный мост через овраг? (См. форзац 1.) Для выполнения этого задания надо найти центр поселка. Мост расположен снизу и справа от центра, то есть к юго-востоку от поселка Елагино.

Как определить направление изогнутых линий, таких как река, дорога, границы угодий? Для этого их надо разделить на прямые отрезки и определить направления этих отрезков.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называется ориентированием? Назовите как можно больше способов ориентирования на местности.
2. В каком направлении от школы находится ваш дом? В какую сторону выходит окно кабинета географии?
3. По плану местности (см. форзац 1) определите: а) в каком направлении от реки Нара находятся заросли кустарника; б) в каком направлении от лиственного леса находится деревня Елагино; в) в каком направлении че-

рез местность протекает река Нара; г) вдоль какого края деревни Елагино проходит тропа. 4\*. Придумайте задание на определение направлений по плану местности в атласе. 5\*. Назовите объекты, которые находятся на севере, юге, западе и востоке вашего населенного пункта.

§ 7

#### Изображение на плане неровностей земной поверхности

1. **Рельеф.** Поверхность нашей планеты неровная: одни ее участки находятся выше, другие — ниже; встречаются высокие горы, глубокие впадины, обширные равнины. Неровности земной поверхности называются *рельефом*. Как показать рельеф на бумаге? Очевидно, прежде всего необходимо измерить высоту возвышенностей и глубину впадин.
2. **Относительная высота.** Небольшую высоту можно измерить с помощью прибора нивелира. Простой нивелир вы можете изготовить сами (рис. 9, В). Он представляет собой деревянный брусок длиной 1 м с прикрепленной к его концу поперечной планкой. В середину планки вбивают гвоздь и привязывают к нему отвес — тонкую, но крепкую нить с небольшим грузом, по которому можно судить, отвесно или наклонно установлен нивелир. Чтобы измерить, например, высоту холма, нивелировщик устанавливает нивелир у его подошвы строго вертикально, по отвесу. Горизонтальная планка нивелира должна быть направлена к склону холма (рис. 9, А). Глядя вдоль планки, нивелировщик замечает, в какую точку она направлена. В эту точку помощник нивелировщика вбивает первый колышек. Поскольку высота нивелира равна 1 м, вбитый колышек находится на 1 м выше того места, где установлен нивелир. Затем нивелировщик переносит нивелир на место первого колышка и указывает помощнику, куда вбить второй колышек. На рисунке 9, А видно, что от подошвы до вершины холма нивелир высотой 1 м переносили 8 раз, следовательно, высота вершины холма относительно его подошвы равна 8 м.

*Относительная высота точки — это превышение этой точки земной поверхности над другой по отвесной линии.*

3. **Абсолютная высота.** На рисунке 10 изображен холм, подошва которого с одной стороны находится выше, чем с другой стороны. Следовательно, относительная высота вершины этого холма неодинакова с разных его сторон. Вершина холма может иметь несколько относительных высот. Как отразить это на карте? Чтобы избе-



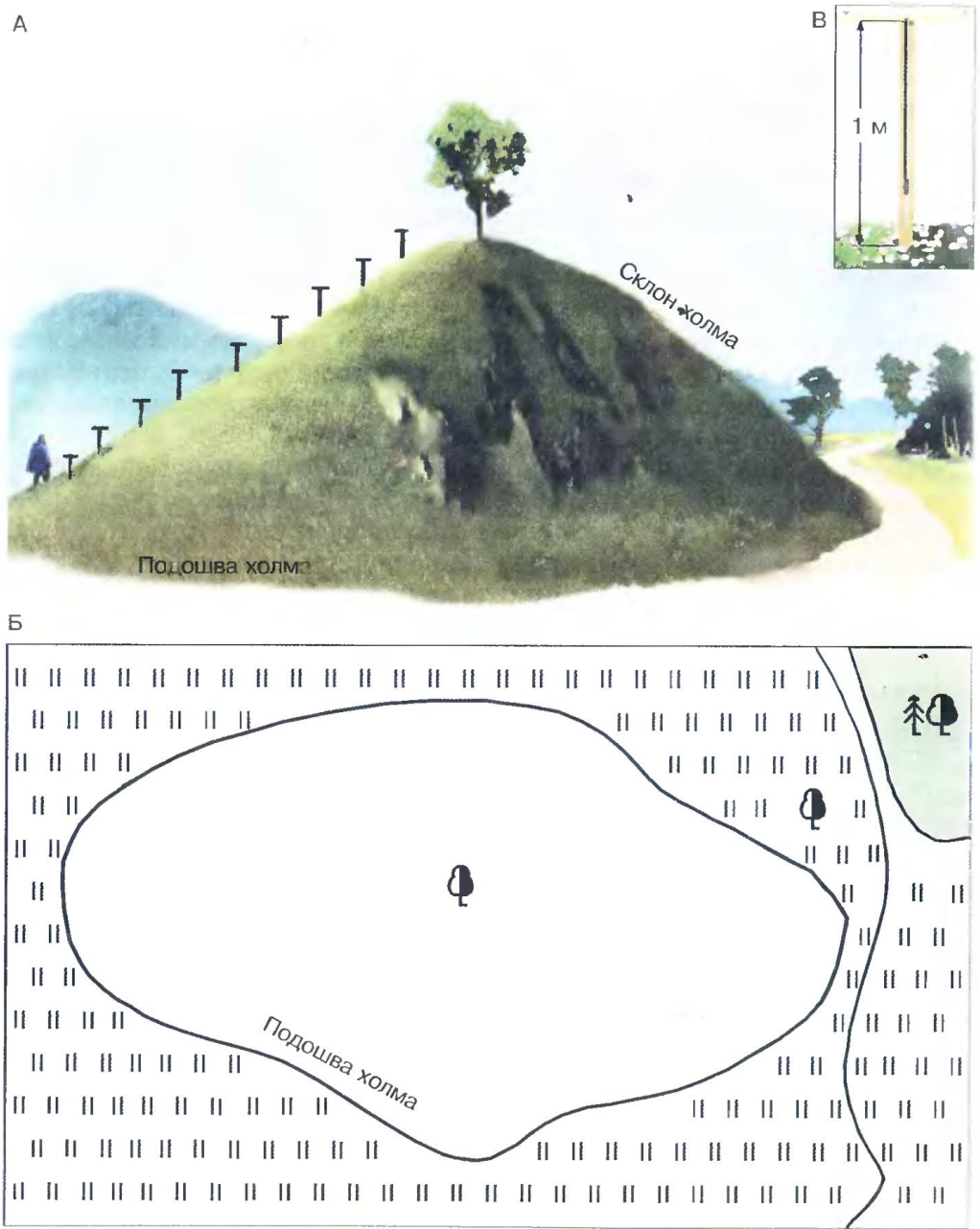


Рис. 9. Общий вид холма (А), план местности с изображением подошвы холма (Б), самодельный нивелир (В)



Рис. 10. Относительные высоты холма (темные стрелки) и его абсолютная высота (светлая стрелка)

жать путаницы, ученые договорились вести отсчет всех высот и глубин от некоторого постоянного уровня — среднего уровня моря (океана), принимаемого за 0. Высота, измеренная от этого уровня, всегда одна и та же (см. рис. 10).

**Абсолютная высота точки** — это превышение этой точки земной поверхности по отвесной линии над уровнем моря.

Правда, существуют трудности относительно того, какой именно уровень принимать за средний уровень моря: в разных морях и океанах, у разных берегов уровень воды неодинаков (из-за течений, формы берегов, вращения Земли и т. д.). В России абсолютные высоты всех точек отсчитываются от уровня Балтийского моря у Кронштадта. В других странах имеются свои точки отсчета абсолютных высот.

**ЗАДАНИЕ.** Определите относительные высоты и абсолютную высоту холма, изображенного на рисунке 10.

На планах и картах абсолютная высота наиболее важных точек местности указана цифрой рядом с соответствующей точкой. Такие обозначения называются **отметками высоты**. Однако если бы рельеф был показан только с помощью отметок высоты, то карта оказалась бы сплошь исписанной цифрами.

**4. Горизонталы (изогипсы).** Чтобы указать на карте не только высоту отдельных точек земной поверхности, но и изобразить целые пространства, имеющие выпуклую или вогнутую форму, применяются особые условные обозначения в виде линий.

**Горизонталы, или изогипсы** (греч. «изос» — равный, «гипсос» — высота), — это условные линии, которые соединяют точки земной поверхности, лежащие на одинаковой высоте.



Для наглядности представим себе, что холм во время наводнения заливают поднимающаяся вода. Подъем воды происходит постепенно, и на поверхности холма можно прочертить разные уровни стояния воды. При взгляде на холм сверху уровни стояния воды будут иметь вид замкнутых и как бы вложенных одна в другую кривых. Это и есть горизонталы.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Сколько горизонталей проведено на рисунке 11? Через сколько метров они проведены? 2. На какой абсолютной высоте проведены внешняя и внутренние горизонталы?

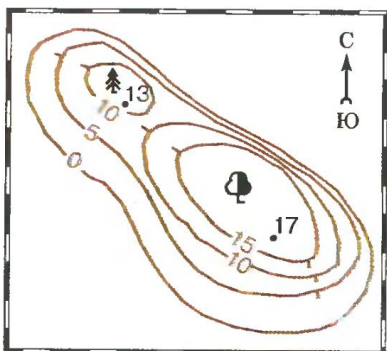


Рис. 11. Изображение рельефа горизонталями

Высоту, на которой проведена горизонталь, показывает цифра, подписанная рядом с ней. Вершины цифр всегда направлены в сторону повышения склона. Направление склонов указывают и короткие черточки у горизонталей — бергштрихи. Их свободный конец всегда направлен вниз по склону. (Найдите бергштрихи на рис. 11.) По горизонталям можно узнать и крутизну склонов. Если горизонталы сближены — склон в этом месте крутой, большое расстояние между горизонталями указывает на пологий склон.

**ЗАДАНИЕ.** По рисунку 11 определите: а) какая форма рельефа изображена на рисунке и что об этом свидетельствует; б) какой склон изображенной формы рельефа самый крутой.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое рельеф? 2. Как небольшую высоту можно измерить с помощью нивелира? 3. Чем относительная высота отличается от абсолютной? 4. Что такое горизонталь? Определите, через сколько метров проведены горизонталы на плане на форзаце 1. 5. Изобразите в тетради холм высотой 23 м. Восточный склон холма крутой, западный — пологий. Горизонталы проведите через 7 м. 6\*. Представьте, что вы идете от реки Нара до сарая у деревни Елагино по тропе (см. форзац 1). Как изменяется рельеф по ходу вашего пути? Опишите формы рельефа, которые вас окружают. В какую сторону легче идти — от реки или обратно? 7\*. Придумайте задание по плану местности в атласе, при выполнении которого потребуются умение читать рельеф.

## §8 Составление простейших планов местности

Что можно узнать по плану местности?

1. **Глазомерная съемка.** Составление планов и съемка местности проводятся топографами с использованием специальных инструментов (рис. 12). Вы можете провести съемку с планшетом. Такая съемка называется глазомерной. Кроме планшета (листа фанеры или картона) и компаса, для такой съемки нужна визирная линейка, циркуль-измеритель и карандаш. Перед началом съемки очень важно правильно выбрать масштаб. При выборе масштаба учитываются размер участка местности и величина листа бумаги на планшете. После выбора масштаба производится ориентирование планшета. Для этого планшет нужно повернуть так, чтобы буква С (север) на шкале компаса совпала с северным (темным) концом его магнитной стрелки. При этом стрелка компаса должна быть параллельна краю планшета (рис. 13). После ориентирования планшета можно определять направления на окружающие объекты и расстояния до них. Направления определяются при помощи визирной линейки, а расстояния — в парах шагов, затем расстояния переводятся в метры в зависимости от длины одной пары шагов.

Глазомерную съемку можно проводить из одной точки или при движении по местности. Когда съемка



Рис. 12. Топограф выполняет съемку местности

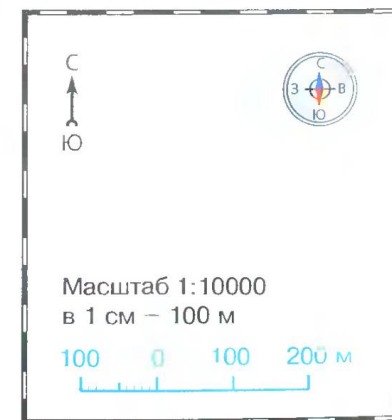


Рис. 13. Планшет, подготовленный к съемке



производится из одной точки — это *полярная съемка*, а когда съемку местности проводят при движении по какому-либо маршруту — это *маршрутная съемка*.

**2. Полярная съемка.** Для получения плана открытого участка местности применяют полярную съемку. Планшет устанавливают над точкой наблюдения (полюсом) и ориентируют его. Точку наблюдения отмечают в центре прикрепленной к планшету бумаги. Затем выбирают масштаб и с помощью визирной линейки наносят на бумагу линии направлений на окружающие объекты

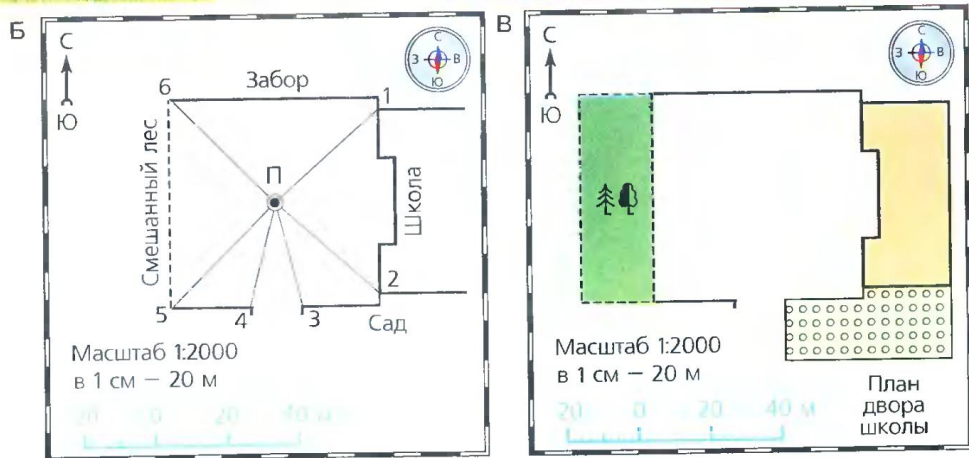
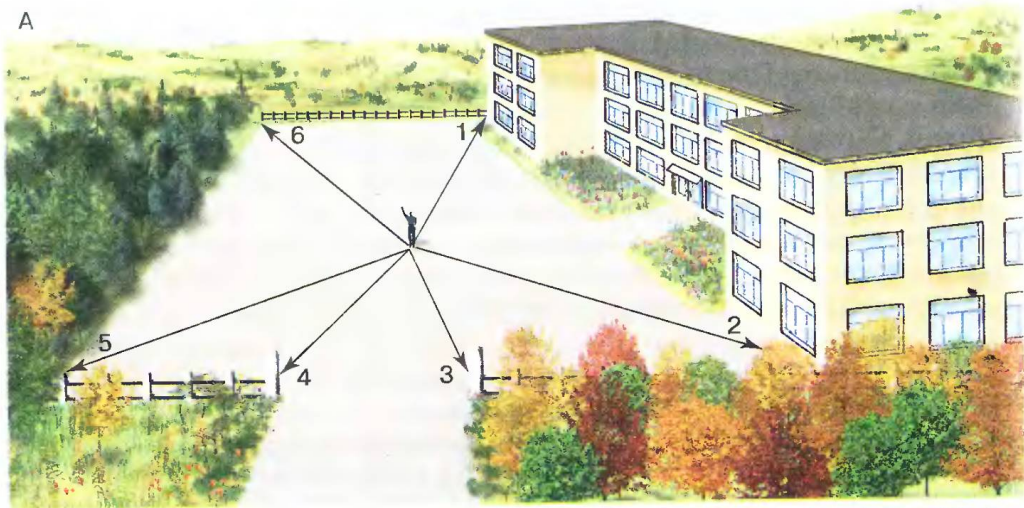


Рис. 14. Полярная съемка: А — общий вид участка; Б — изображение на планшете после окончания съемки; В — готовый план школьного двора

и отмечают расстояния до них в соответствии с выбранным масштабом (рис. 14). Географические объекты обозначают на плане с помощью условных знаков.

**3. Маршрутная съемка.** Маршрутную съемку можно провести, организовав туристический поход. Для съемки местности по пути движения необходимо разбить весь путь на участки, учитывая все повороты. Каждый хорошо просматриваемый участок пути наносится на планшет, как при полярной съемке. При этом отмечают и отрезки пути, соединяющие точки, из которых производилась съемка. Эти отрезки наносятся в масштабе, выбранном для всей съемки. Вдоль линии движения с помощью условных знаков наносятся все видимые объекты местности (рис. 15).

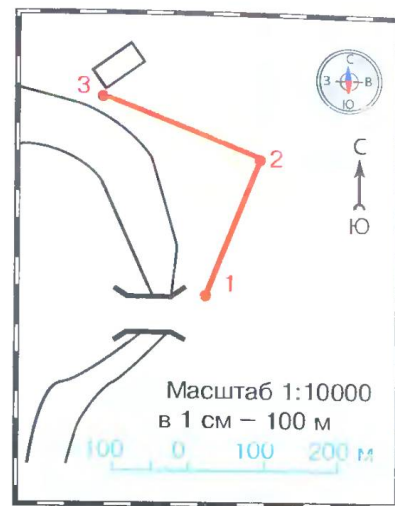


Рис. 15. Изображение на планшете после окончания маршрутной съемки

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какое оборудование необходимо для глазомерной съемки? 2. Назовите этапы подготовки к глазомерной съемке. 3. Как ориентировать планшет? 4\*. Назовите отличия полярной съемки местности от маршрутной. 5\*. Выполните съемку территории вокруг вашей школы одним из указанных в параграфе способов.

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

### § 9 Форма и размеры Земли

1. Какую форму имеют планеты Солнечной системы? 2. Что такое горизонт, линия горизонта? 3. Сколько градусов в окружности?

**1. Форма Земли.** В древности люди думали, что Земля — огромный плоский круг: ведь именно такой они видели земную поверхность, когда совершали свои путешествия.

Однако представления о форме нашей планеты менялись. Более двух тысяч лет назад древнегреческие ученые уже пришли к выводу, что Земля имеет форму шара. В том, что поверхность Земли



выпуклая, легко убедиться, наблюдая с берега за приближающимся по морю кораблем: сначала из-за линии горизонта появляются его мачты, трубы, затем постепенно становится виден весь корпус, как будто корабль поднимается откуда-то снизу (см. рис. 1). Чтобы на открытой местности увидеть как можно дальше, мы забираемся на высокий объект — дерево, крышу дома, холм, потому что горизонт расширяется с увеличением высоты места наблюдения.

Особенно явно видна шарообразная форма Земли на космических снимках (см. рис. 3).

- 2. Размеры Земли.** Специально произведенные измерения дают точные сведения о размерах Земли. Площадь поверхности нашей планеты составляет  $510\,000\,000\text{ км}^2$ . Расстояние от центра Земли до экватора равно  $6378\text{ км}$ , а до полюсов —  $6356\text{ км}$ , то есть у полюсов наша планета немного сплюснута (рис. 16). Для того чтобы объехать Землю вокруг на скором поезде, потребуется около месяца, так как длина нашей планеты по окружности равна  $40\,000\text{ км}$ .

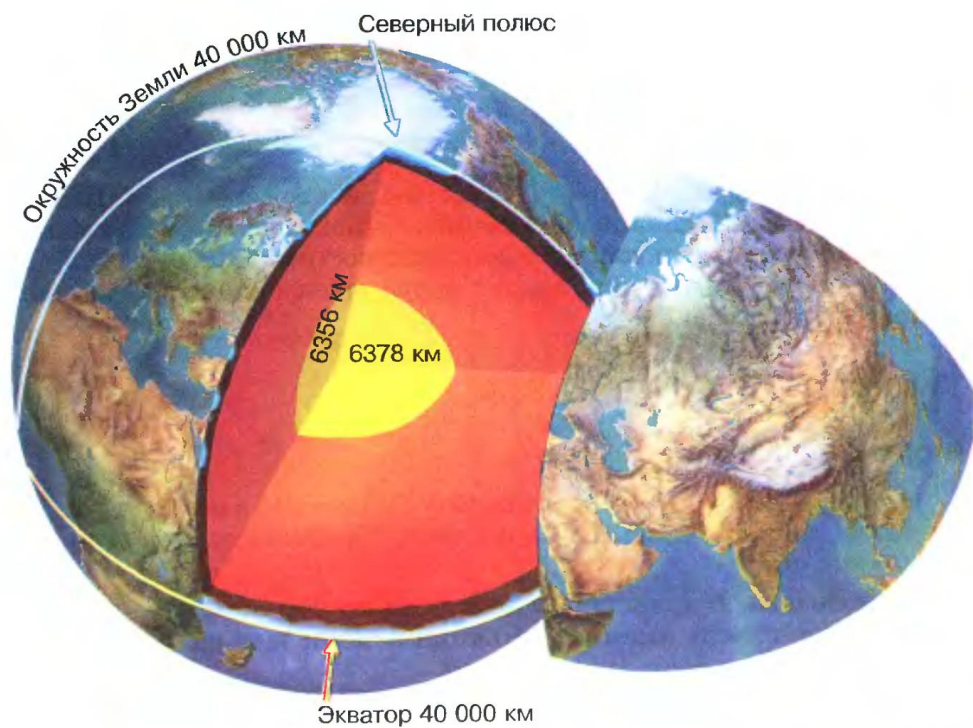


Рис. 16. Размеры Земли

- 3. Глобус — модель земного шара.** Глобус — это подобие земного шара, по которому можно получить представление о форме нашей планеты. Глобус всегда ориентирован таким образом, что Северный полюс находится вверху, а Южный полюс — внизу. Ось вращения глобуса наклонена так же, как ось вращения Земли. На глобусе хорошо видны очертания материков, океанов, морей, их относительное расположение и размеры. Однако все изображения географических объектов на обычном школьном глобусе очень мелкие. Самым большим на Земле считается глобус диаметром  $10\text{ м}$  (его вес  $30\text{ т}$ ), который находится в Италии. На таком глобусе поверхность Земли изображена достаточно подробно, однако из-за своей величины он очень неудобен в обращении.

Гораздо практичнее иметь дело с географическими картами, которые представляют собой плоские изображения частей земной поверхности. На картах географические объекты показаны гораздо крупнее, чем на глобусе. Кроме того, карты удобно носить с собой. Однако при создании карт сталкиваются с другой трудностью: любое изображение поверхности шара на плоскости получается деформированным, содержит некоторую ошибку.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Приведите как можно больше доказательств того, что Земля — шар.
2. Подсчитайте расстояние от Северного полюса до Южного полюса по поверхности Земли. Во сколько раз это расстояние меньше окружности Земли?
3. Найдите на глобусе масштаб и прочитайте его. Во сколько раз данный глобус меньше Земли?
- 4\*. Почему на школьном глобусе нельзя показать разницу между полярным и экваториальным радиусами Земли?
5. Назовите, чем удобен и неудобен глобус как модель Земли.

#### § 10 Географическая карта

- 1. Географическая карта — изображение Земли на плоскости.** Географические карты используют на практике гораздо чаще, чем глобус. Однако возникает проблема: как развернуть на плоскости изображение с выпуклой поверхности шара? Возьмем воздушный шарик с нарисованными на нем фигурами, разрежем его оболочку по окружности, развернем половину сферы и попытаемся разложить ее на плоскости. Нам не удастся расстелить оболочку ровно, в один слой, без складок, вырезов или растягивания. Все рисунки на оболочке шара неизбежно окажутся измененными по



форме и размерам, причем в разных областях поверхности шара степень искажения будет разной. (Сравните размеры Австралии и острова Гренландия на глобусе и карте мира. В каких частях карты мира искажения самые большие?)

**Географической картой** называют уменьшенное изображение поверхности Земли или ее частей на плоскости при помощи условных знаков.

Масштабы географических карт мелкие, то есть расстояния на них уменьшены очень сильно.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Прочтите масштаб физической карты полушарий в атласе. Во сколько раз эта карта меньше Земли? 2. При помощи масштаба определите расстояние между Москвой и Санкт-Петербургом. Сравните полученное число с действительным расстоянием между этими городами. Сделайте вывод.

Мелкомасштабная географическая карта подобна снимку поверхности Земли с большой высоты: она позволяет охватить единым взглядом необходимую часть или даже всю земную поверхность. Однако на подобных снимках невозможно различить многие детали. Поэтому на картах объекты земной поверхности обозначаются графически, условными знаками. Некоторые знаки на картах напоминают условные знаки топографических планов, некоторые — отличаются. Например, нельзя путать значение зеленого цвета на плане и на физической карте: на плане зеленым цветом обозначают леса, а на карте — низкие участки земной поверхности.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Рассмотрите условные знаки на физической карте полушарий в атласе. Сравните знаки реки, озера, болота, песков, города на плане и на карте. 2. Какие объекты, изображенные на плане местности, отсутствуют на карте полушарий? Почему?

Существует много видов картографических знаков, их расширявают по специальным таблицам. Знаки могут быть в виде линий, контуров, штриховки разной формы и цвета, геометрических значков (кругов, квадратов, прямоугольников, треугольников), букв и сочетаний букв. Каждая карта снабжена списком всех условных знаков, которые на ней использованы, — это так называемая **легенда карты**. Не изучив этот список, невозможно читать карту.

**2. Виды географических карт.** Географические карты различаются по размерам изображенной территории, по масштабу, по содержа-

нию. На **физических картах** изображают рельеф различных территорий, реки, озера, города. На **физической карте полушарий** показана вся поверхность нашей планеты. **Физическая карта России** показывает нашу страну и прилегающие к ней территории. На **политических картах** изображены страны мира и их столицы. Есть карты, на которых показано, какие предприятия есть в городах, чем занимается сельскохозяйственное население, дороги и др. Такие карты называются **экономическими**. Особый вид географических карт — **контурные карты**. На них изображены только очертания материков или их частей, морей, озер, рек, кружочками показано местоположение городов. Контурные карты являются основой для создания тех карт, которые вам нужны.

При подготовке различных видов карт происходит отбор и обобщение географических объектов. Этот процесс называется **генерализацией**. При генерализации происходит упрощение очертаний объектов.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение географической карты. 2. Чем топографический план отличается от географической карты? 3. Почему по карте нельзя точно судить о размерах и очертаниях географических объектов? 4. Составьте в тетради схему «Виды географических карт». 5. Сравните физическую карту полушарий и физическую карту России в атласе по плану: а) размер изображенной территории; б) масштаб; в) подробность изображения территории. Сделайте вывод о причинах различий. 6. По политической карте полушарий в атласе определите: а) самую большую по площади страну мира; б) материк, где находится страна Никарагуа; в) страну со столицей в городе Дели; г) страну с самым большим количеством стран-соседей. 7. На контурной карте полушарий подпишите названия всех материков и океанов Земли.

#### § 11 Градусная сеть на глобусе и картах

1. Как ориентирован глобус? Какой географический полюс находится сверху глобуса, а какой — внизу? 2. Что такое экватор?

Как найти на Земле какой-либо пункт, как узнать его географический «адрес»? Представим себе шахматную доску. Каждая ее клетка имеет свой «адрес», состоящий из буквы и цифры. Зная их, мы легко находим нужную клетку, чтобы поставить туда фигуру, то есть играем в шахматы. Если мы внимательно рассмотрим и гло-



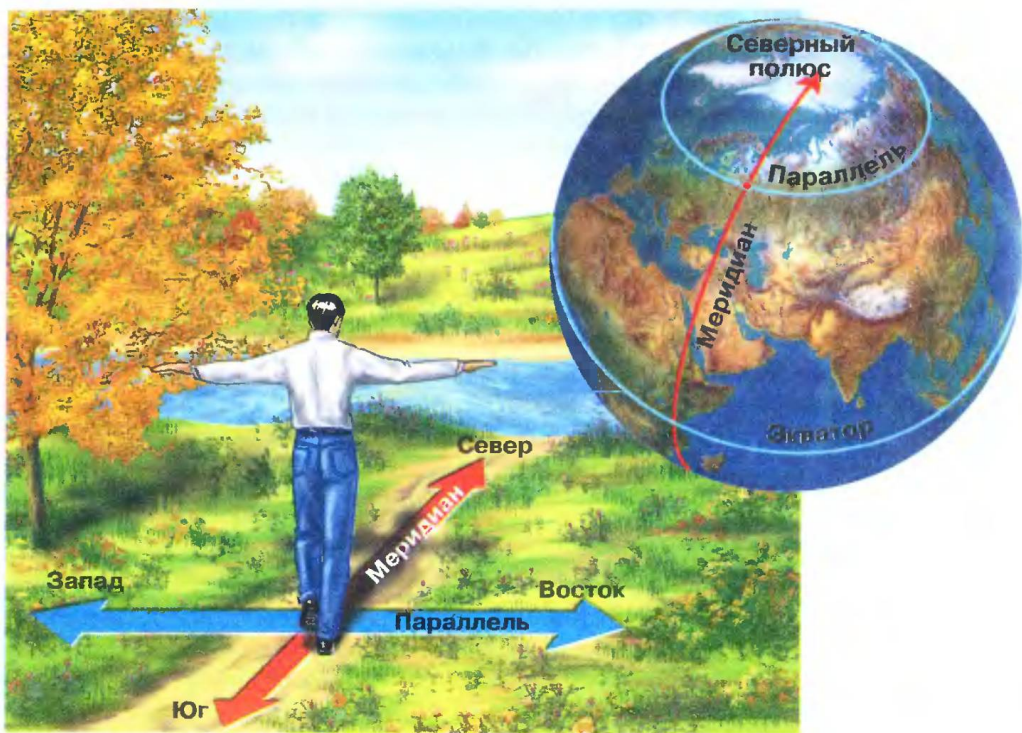


Рис. 17. Линия меридиана совпадает с направлением тени от предмета в полдень

бус, и географическую карту, то увидим, что они тоже покрыты клетками, которые образованы пересекающимися продольными и поперечными линиями. Это **градусная сеть**. С помощью градусной сети можно определить положение любого объекта на нашей планете. Познакомимся с линиями градусной сети.

**1. Меридианы и параллели.** Если на поверхности Земли провести линию, соединяющую Северный и Южный полюсы, то она покажет направление на север и на юг. Эта линия совпадает с направлением полуденной тени, и ее называют **меридианом**, что означает «полуденный» (рис. 17). Меридиан можно провести через любую точку земного шара. Все меридианы равны по длине. Они показывают кратчайший путь от Северного полюса до Южного.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Найдите на карте полушарий в атласе несколько меридианов. Где подписаны их градусы? 2. Вспомните, чему равна длина окружности в градусах. Меридиан — полуокружность:

чему равна его длина в градусах; в километрах (длина окружности Земли равна 40 000 км)? 3. По карте полушарий в атласе определите: а) в каком направлении от Лондона находится Париж; б) в каком направлении от Каира находится Санкт-Петербург.

С меридианами пересекаются **параллели** — поперечные линии, проведенные параллельно экватору, самой большой параллели (см. рис. 17). На поверхности глобуса параллели представляют собой окружности. В отличие от меридианов параллели различны по длине: самые длинные параллели — те, которые приближены к экватору; по мере удаления от экватора к полюсам параллели становятся короче.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Найдите на карте полушарий в атласе несколько параллелей. Где подписаны их градусы? 2. Какая параллель на карте полушарий в атласе самая короткая? Прочитайте длину  $1^\circ$  этой параллели у рамки карты и сравните ее с длиной  $1^\circ$  экватора. 3. По карте полушарий в атласе определите: а) в каком направлении от озера Виктория находится река Конго; б) в каком направлении от Берлина находится Москва.

**2. Градусная сеть на глобусе и картах.** Градусная сеть, образованная меридианами и параллелями, позволяет найти на карте и глобусе любую точку поверхности Земли. Изображение меридианов и параллелей на глобусе и географических картах различно. Это является следствием неизбежных искажений, возникающих при переносе поверхности шарообразной Земли на плоскость.

**ЗАДАНИЯ.** 1. По карте полушарий в атласе и по глобусу определите, через сколько градусов проведены меридианы и параллели. 2. Какими линиями на карте полушарий изображены экватор и средний меридиан; остальные линии градусной сети? 3. Какими линиями на глобусе изображены меридианы и параллели?

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** В чем различие между меридианами и параллелями? **2.** Можно ли провести меридиан и параллель в классе? **3.** По карте полушарий в атласе определите, какие материки и океаны пересекает: а) экватор (с запада на восток); б) нулевой меридиан (с севера на юг). **4.** Какое кругосветное путешествие будет короче: по параллели  $30^\circ$  или по параллели  $60^\circ$ ? **5.** По карте полушарий в атласе определите, сколько километров от Москвы до Северного полюса и до Южного полюса (без использования масштаба). **6.** Придумайте задание на определение направлений по карте.



## § 12 Географическая широта

1. Что такое параллель? 2. Начертите в тетради окружность. Покажите ее дугу, равную: а)  $90^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $10^\circ$ .

Как вы уже знаете, с помощью линий градусной сети определяют положение объекта на поверхности Земли — его координаты. Географические координаты объекта — это его широта и долгота.

**1. Географическая широта.** Параллели — это линии широты. Для всех точек одной и той же параллели широта одинакова. Начало отсчета широт — экватор, все точки которого имеют нулевую широту. От экватора широта отсчитывается в градусах вдоль меридиана до заданной точки. Все точки земной поверхности, находящиеся к северу от экватора, имеют северную широту (с. ш.); широта точек к югу от экватора — южная (ю. ш.) (рис. 18). Следовательно, широта показывает, насколько далеко к северу или к югу

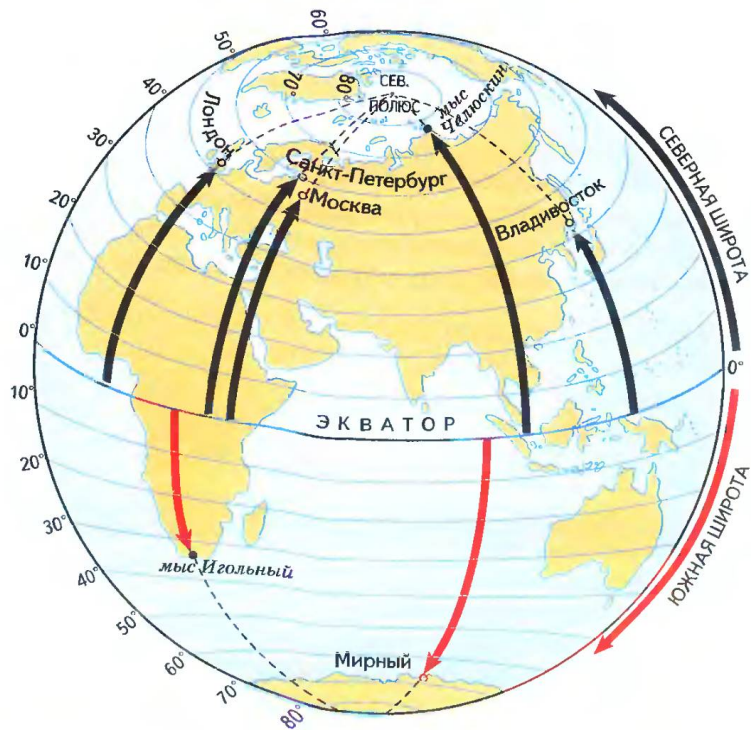


Рис. 18. Географическая широта. Определите географическую широту каждого пункта

от экватора расположен заданный пункт. Как северная, так и южная широта отсчитываются от  $0$  до  $90^\circ$ .

**Географическая широта** заданной точки определяется величиной в градусах дуги меридиана от экватора до параллели, проходящей через эту точку.

**ЗАДАНИЯ.** 1. По карте полушарий в атласе определите широту самой северной параллели, пересекающей Африку. 2. Чему равна географическая широта: а) Северного полюса; б) Южного полюса?

**2. Определение географической широты.** Для того чтобы определить широту какого-либо географического объекта, нужно определить широту параллели, на которой он расположен. Санкт-Петербург, например, находится на параллели, отстоящей на  $60^\circ$  к северу от экватора, значит, его широта  $60^\circ$  с. ш. (см. рис. 18).

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картой полушарий в атласе, определите широту городов Мехико и Каир.

При определении широты объекта, расположенного между параллелями, надо придерживаться такой последовательности действий: 1) найти ближайшую к объекту параллель со стороны экватора и определить ее широту; 2) определить число градусов от этой параллели до объекта; 3) прибавить получившееся число к широте параллели. Определим, например, широту Москвы. Ближайшая к Москве параллель со стороны экватора — параллель  $50^\circ$  с. ш. Рас-

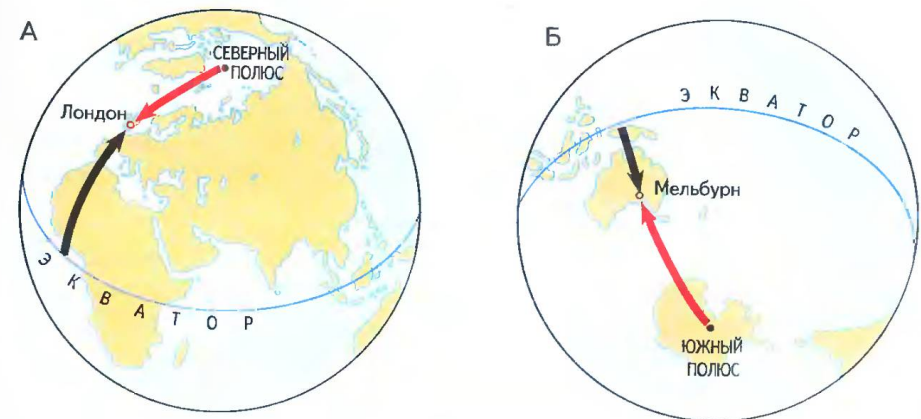


Рис. 19. Какая стрелка показывает широту — черная или красная?



стояние от этой параллели до Москвы равно  $6^{\circ}$ . Москва находится севернее параллели  $50^{\circ}$  с. ш., значит, ее широта  $50^{\circ} + 6^{\circ} = 56^{\circ}$  с. ш.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называют географической широтой объекта? 2. Объясните, как определить широту объекта, расположенного: а) на параллели; б) между параллелями. 3. Выполните задания к рисункам 18 и 19. 4. Определите географическую широту городов: а) Берлин; б) Дели; в) Канберра; г) Кейптаун; д) Бразилиа; е) Вашингтон. 5\*. Какой город — Канберра или Кейптаун — расположен южнее? Почему? 6. Какую широту имеют все точки России? По физической карте России в атласе определите широту городов: а) Мурманск; б) Нижний Новгород; в) Владивосток.

## § 13 Географическая долгота. Географические координаты

Что такое меридиан?

1. **Географическая долгота.** Градусная сеть помогает найти любую точку на поверхности земного шара. Но для этого необходимо знать не только географическую широту точки, но и ее долготу. Меридианы можно назвать линиями долготы. Все точки одного и того же меридиана имеют одинаковую долготу. Долгота отсчитывается в градусах вдоль параллели. Началом отсчета долгот условно выбран Гринвичский (нулевой, начальный) меридиан, который проходит через старую Гринвичскую обсерваторию в Лондоне. Начальный меридиан и меридиан  $180^{\circ}$  разделяют Землю на Восточное и Западное полушария. Все точки Восточного полушария имеют восточную долготу (в. д.), а Западного — западную долготу (з. д.). Как восточная, так и западная долгота отсчитываются от  $0$  до  $180^{\circ}$ . Цифры, обозначающие градусы долготы, написаны на глобусе и на карте полушарий у точек пересечения меридианов с экватором.

Географическая долгота заданной точки определяется величиной в градусах дуги параллели от начального меридиана до меридиана, проходящего через эту точку.

**ЗАДАНИЯ.** 1. По карте полушарий в атласе определите, какие материки и океаны пересекает меридиан  $80^{\circ}$  в. д. 2. Какие материки и страны расположены и в Западном, и в Восточном полушарии? 3. Какой материк пересекают все меридианы?

2. **Определение географической долготы.** Долгота какого-либо географического объекта равна долготе меридиана, на котором он расположен. Например, Санкт-Петербург находится на меридиане, удаленном на  $30^{\circ}$  к востоку от начального меридиана, значит, его долгота  $30^{\circ}$  в. д. (рис. 20).

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картой полушарий в атласе, определите долготу городов Мехико и Токио.

Если объект расположен между меридианами, то последовательность действий при определении его долготы такова: 1) найти ближайший к объекту меридиан со стороны начального меридиана и определить его долготу; 2) определить количество градусов от этого меридиана до объекта; 3) прибавить получившееся число к долготе меридиана. Определим долготу Москвы. Ближайший к Москве меридиан со стороны начального — меридиан  $30^{\circ}$  в. д. Расстояние от этого меридиана до Москвы —  $8^{\circ}$ . Москва находится к востоку от меридиана  $30^{\circ}$  в. д., значит, ее долгота  $30^{\circ} + 8^{\circ} = 38^{\circ}$  в. д.

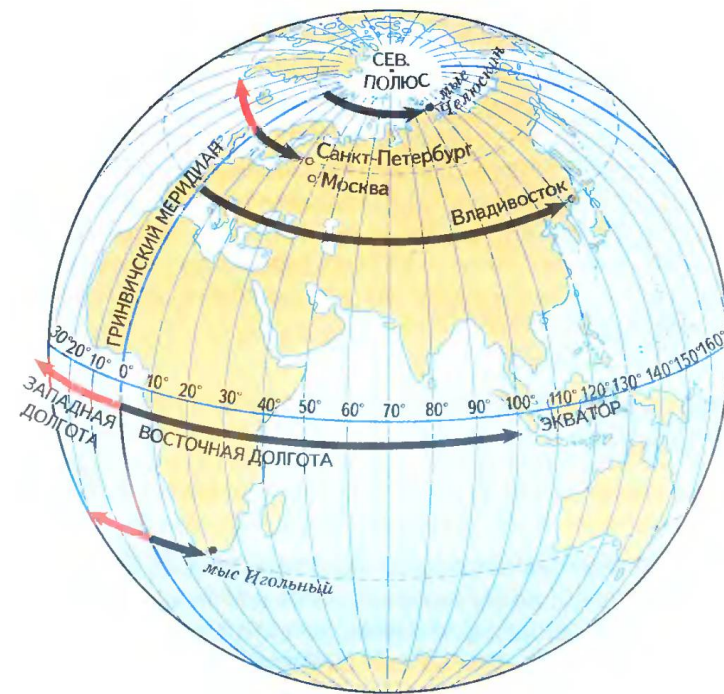


Рис. 20. Географическая долгота



**ЗАДАНИЕ.** Определите географическую долготу: а) Сиднея; б) Вашингтона; в) Нью-Йорка. Какой город расположен западнее — Вашингтон или Нью-Йорк? Почему?

**3. Географические координаты.** Местоположение любого объекта на поверхности Земли, его «адрес», определяется географической широтой и географической долготой. **Широта и долгота — это географические координаты точки земной поверхности.** Если нам известна только широта или долгота, то «адрес» неполный. Разыскивая место крушения корабля капитана Гранта, герои романа Жюль Верна, которым была известна лишь широта ( $37^\circ$  ю. ш.), обогнули почти весь земной шар по соответствующей параллели. Следовательно, чтобы установить положение объекта на Земле (например, узнать, где находится корабль, который посылает сигналы бедствия — SOS), нужно сначала понять, в каком полушарии находится объект, затем по числам широты и долготы найти соответствующие параллель и меридиан и, наконец, определить точку их пересечения, в которой и будет находиться объект.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Что называют географической долготой? **2.** Расскажите, как определить долготу объекта, расположенного: а) на меридиане; б) между меридианами. **3.** Определите географические координаты: а) горы Джомолунгма (Эверест); б) города Бразилиа; в) водопада Анхель; г) вулкана Килиманджаро. **4.** Определите, какие географические объекты имеют координаты: а)  $28^\circ$  ю. ш. и  $138^\circ$  в. д.; б)  $4^\circ$  с. ш. и  $10^\circ$  в. д.; в)  $1^\circ$  ю. ш. и  $78^\circ$  з. д.; г)  $63^\circ$  с. ш. и  $151^\circ$  з. д. Обозначьте их на контурной карте полушарий. **5\*.** Придумайте задания на определение: а) координат объекта; б) объекта по координатам.

#### § 14 Изображение на физических картах высот и глубин

**1.** Дайте определение абсолютной высоты. **2.** Что такое отметка высоты? **3.** Что называют горизонталью?

**1. Изображение на физических картах высот и глубин отдельных точек.** На топографическом плане абсолютные высоты отдельных наиболее выдающихся точек местности показывают при помощи отметок высот. Такие же отметки высот вы можете найти на физических картах. Глубины отдельных точек океанов, морей, озер на таких картах обозначены отметками глубин.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Пользуясь физическими картами в атласе, определите абсолютную высоту: а) вулкана Ключевская Сопка; б) точки с координатами  $39^\circ$  с. ш. и  $73^\circ$  в. д. 2. Назовите наибольшую глубину Каспийского моря.

**2. Шкала высот и глубин.** На географической карте большой территории невозможно показать отдельный холм или овраг, на такой карте изображаются равнины, горные хребты, то есть обширные участки земной поверхности с разной высотой над уровнем моря. На такой карте точки, через которые проведены горизонтали, находятся на значительных расстояниях друг от друга. Поэтому пространства между горизонталями для наглядности закрашиваются разными цветами. Такой способ отображения рельефа называется **послойным окрашиванием**; это один из видов условных обозначений. Низменности принято окрашивать в зеленые тона (впадины ниже уровня моря — в темно-зеленые), горы — в коричневые (чем выше горы, тем темнее тон).

Таким же способом послойного окрашивания изображают глубины океанов, морей, больших озер. Линии, соединяющие точки с одинаковыми глубинами, называются изобатами (от греч. «батис» — глубина). Пространство между изобатами на физических картах закрашивают разными оттенками голубого и синего: чем глубже водоем, тем темнее тон.

Под картой помещают шкалу высот и глубин (рис. 21), которая позволяет расшифровать значение того или иного цвета.



**Рис. 21.** Изображение рельефа Черноморского побережья Кавказа на физической карте способом послойного окрашивания

**ЗАДАНИЯ.** 1. Познакомьтесь со шкалами высот и глубин на картах атласа и установите цвета, которыми на этих картах закрашено пространство между горизонталями на суше и между изобатами в морях и океанах. 2. С помощью шкалы высот и глубин на картах атласа определите: а) высоту Амазонской низменности; б) высоту нагорья Тибет; в) преобладающие в Балтийском море глубины.



С помощью шкалы высот и глубин можно определить лишь приблизительную высоту какого-либо участка суши или глубину части моря или океана. Точные сведения могут дать только отметки высот и глубин.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По физической карте России в атласе при помощи отметок высот определите, как изменяется высота Уральских гор с севера на юг. 2. По физической карте России определите, на территории с какой абсолютной высотой находится ваш населенный пункт. 3. Определите по карте, какая часть Охотского моря глубже — северная или южная. 4\*. По физической карте полушарий определите, какой материк выше — Африка или Австралия. Какие действия и в какой последовательности надо выполнить для ответа на этот вопрос? 5\*. Как изменилась бы абсолютная высота горы Джомолунгма (Эверест), если бы уровень Мирового океана: а) повысился на 10 м; б) понизился на 12 м?

## § 15 Значение планов местности и географических карт

1. **Значение планов местности и географических карт.** Представьте себе, что топографические планы, географические карты, атласы вдруг исчезнут. К чему это приведет? Водители не смогут в срок доставить грузы и пассажиров до места назначения, ведь они не будут знать, как туда добраться. Без топографических планов не смогут работать строители, геологи не определят места поиска полезных ископаемых, военные не разработают план боевых действий или учений. Синоптики без карты не составят точный прогноз погоды, а капитаны кораблей не проложат курс. Географические карты необходимы политикам и экономистам, пожарным и летчикам, связистам и ученым.

**ЗАДАНИЕ.** Составьте рассказ о каком-нибудь случае, когда вам или членам вашей семьи пришлось пользоваться планом местности или географической картой.

Почему люди многих профессий нуждаются в топографических планах и географических картах? План или карта дает представление сразу обо всей территории: ее размерах, форме, расположенных на ней объектах и их особенностях. План и карта — гораздо

более емкое и точное изображение действительности, чем описание, картина или обычная фотография.

2. **Современные географические карты.** Первые настоящие географические карты появились в Древней Греции. Сначала карты были рукописными, затем — печатными. Современные географические карты составляют и уточняют по аэрофотоснимкам (см. форзац 1) и космическим снимкам.

Широкое распространение компьютерных технологий привело к тому, что карты тоже стали электронными. Изображение на таких картах можно двигать, увеличивать или уменьшать, а самое главное — постоянно обновлять. Это необходимо для карт погоды, экологических карт. Составление электронных карт — важная задача для картографов.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о роли топографических планов и географических карт в жизни человека. 2. Назовите преимущества электронных карт. 3. Найдите в сети Интернет любую электронную карту, поработайте с ней. Сделайте небольшое сообщение об этой карте для своих одноклассников.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ РАЗДЕЛА

- 1\*. Вычислите расстояние от Северного географического полюса до Южного через центр Земли.
2. В каком направлении от Южной Америки находится: а) Антарктида; б) Африка; в) Евразия?
- 3\*. Назовите самый южный и самый северный материк нашей планеты.
- 4\*. Определите кратчайшее расстояние от острова Пасхи до экватора при помощи: а) масштаба; б) линий градусной сети.
- 5\*. Определите, какие объекты находятся в точках с координатами: а)  $43^\circ$  с. ш. и  $79^\circ$  з. д.; б)  $35^\circ$  ю. ш. и  $59^\circ$  з. д.; в)  $19^\circ$  ю. ш. и  $27^\circ$  в. д.; г)  $64^\circ$  с. ш. и  $18^\circ$  з. д.
- 6\*. Определите географические координаты: а) самой северной точки Евразии; б) самой восточной точки Африки; в) самой западной точки Северной Америки; г) самой южной точки Австралии.
7. Определите координаты высочайших точек всех материков Земли.
- 8\*. Долготу каких двух точек Земли нельзя определить? Почему?
9. Какой город расположен выше: а) Дели или Пекин; б) Мехико или Бразилиа?
10. Сравните топографический план, географическую карту и глобус по следующим показателям: а) форма; б) величина изображенной территории; в) масштаб; г) условные знаки.



# Строение Земли. Земные оболочки



Вам уже известно, что наша Земля — это планета, маленькая частичка в огромной Вселенной. Изучая нашу планету в целом, ученые давно выделили ряд присущих ей оболочек, или сфер (греч. «сфера» — шар): воздушную оболочку, или *атмосферу* (греч. «атмос» — пар); водную оболочку, или *гидросферу* (греч. «гидор» — вода), и *литосферу* (греч. «литос» — камень) — каменную оболочку. Кроме этих оболочек, выделяют еще и *биосферу* — область Земли, в которой развивается жизнь. Вы знаете, что наука география — это наука о Земле. Понятно, что невозможно познать Землю, не изучив ее оболочки. Но география изучает не только оболочки Земли, но и их взаимодействие друг с другом.

## ЛИТОСФЕРА

### § 16 Земля и ее внутреннее строение

*Что находится внутри Земли?*

**1. Внутреннее строение Земли.** Человечеству давно хотелось узнать, что находится в глубине Земли. Но выяснить это не так-то легко. Пока что людям удалось пробурить скважину глубиной всего 15 километров. Поэтому ученым приходится делать выводы о внутреннем строении Земли на основе косвенных показателей.

На сегодня удалось установить, что земной шар состоит из трех частей: ядра в середине, огромной мантии, занимающей 5/6 всего объема Земли, и тонкой наружной земной коры (рис. 22).

О ядре известно, что оно состоит из железа и никеля и имеет очень высокую температуру (около 3000 °С). Ядро окружено мантией. Она разделяется на два слоя: верхнюю мантию и нижнюю мантию. Вещество мантии также имеет очень высокую температуру: от 800 до 2000 °С. Условия существования вещества внутри земного шара сильно отличаются от условий на земной поверхности, поэтому вещество там имеет особое состояние и может перемещаться, но очень медленно.

Внутреннее тепло Земли передается и земной коре. Иногда вещество мантии — магма (в переводе с греческого «густая мазь») — изливается на земную поверхность.

**2. Земная кора.** Верхняя твердая оболочка Земли называется литосферой, а самая верхняя часть литосферы — это земная кора. Ее строение и толщина на разных участках отличаются.

Если взглянуть на глобус, то бросается в глаза то, что суша и вода собраны в обширные пространства: суша — в материки, вода — в океаны. Разделение земной поверхности на материки и океаны не случайно, оно зависит от строения земной коры.

Материковая кора устроена иначе и отличается по толщине от океанической (рис. 23). Толщина материковой коры в среднем 30—40 км, а под горами достигает 70 км, океаническая кора гораздо тоньше — 3—7 км. В материковой коре выделяют три слоя: верхний — осадочный, средний — «гранитный» (близкий по сво-

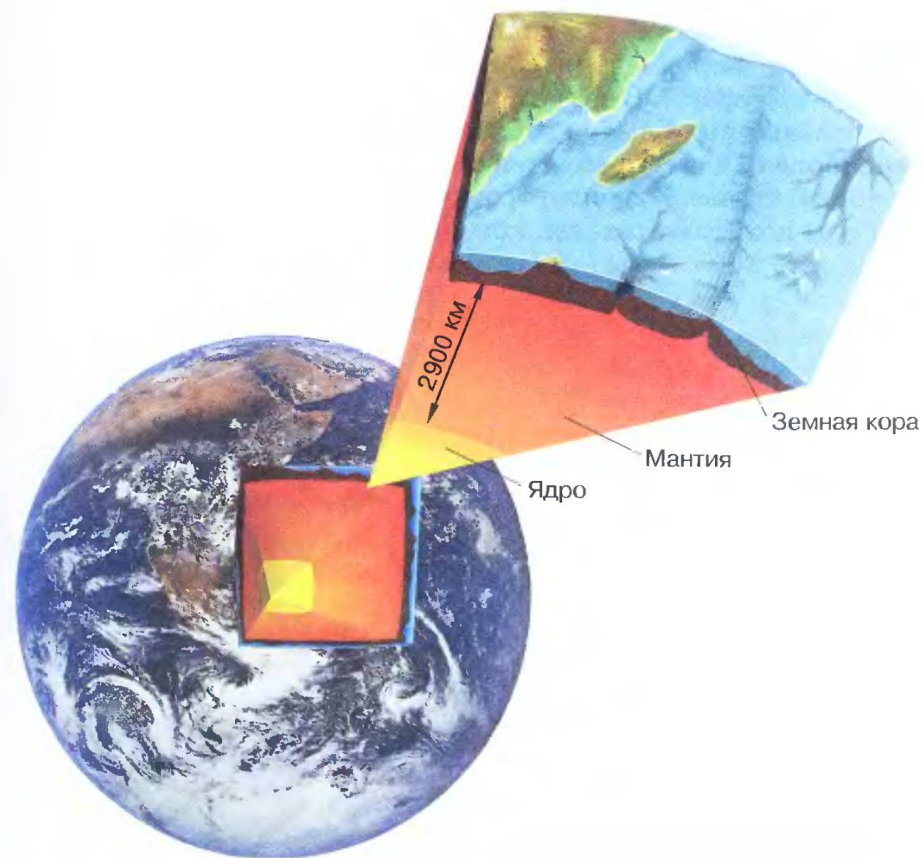


Рис. 22. Внутреннее строение Земли



им свойствам к граниту) и нижний — «базальтовый» (состоит главным образом из базальта). Океаническая кора имеет только два слоя: осадочный и «базальтовый».

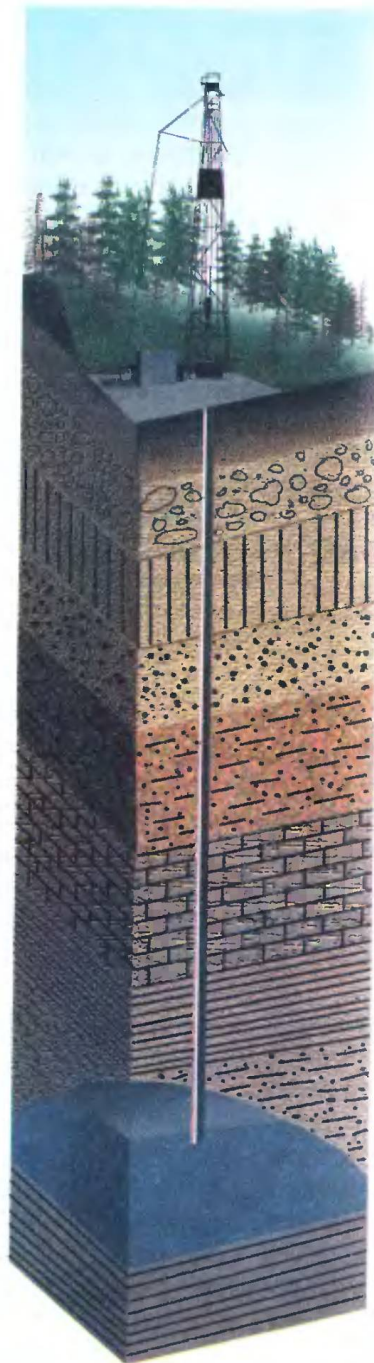
Земная кора — источник разнообразных полезных ископаемых, которые интенсивно используются человеком. Однако существует еще много вопросов, связанных с использованием богатств земных недр, которые требуют серьезного изучения Земли.

3. Как изучают земную кору. С давних пор геологи изучают обнажения горных пород, то есть места, где видны коренные горные породы (обрывы, склоны гор, крутые берега). В некоторых местах бурят скважины. Самая глубокая скважина (более 12 км) пробурена на Кольском полуострове. Изучить строение земной коры помогают шахты, которые ро-



Рис. 23. Земная кора. Сравните толщину океанической и материковой частей земной коры

Рис. 24. Разрез нефтяной скважины. Назовите горные породы, через которые проходит скважина (используйте условные обозначения на форзаце 2)



ют для добычи полезных ископаемых. Из скважин и шахт извлекают образцы горных пород. По этим образцам узнают о происхождении горных пород, их изменении, а также об их составе и строении. Но эти методы позволяют исследовать только верхнюю часть земной коры и лишь на суше.

Проникнуть гораздо глубже помогает наука геофизика, а конкретно такие ее разделы, как сейсмология — наука о землетрясениях, геомагнетизм и др.

В последнее время для изучения земной коры стало возможным использовать информацию, которая поступает со спутников из космоса. С их помощью можно даже получить фотографии дна Мирового океана до глубины 600—700 м.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково внутреннее строение земного шара?
2. Везде ли земная кора имеет одинаковую толщину?
3. Зачем нужно изучать строение Земли? Какими способами это можно делать?

### §17 Горные породы и минералы

1. Какие минералы и горные породы вы знаете? Знаете ли происхождение этих горных пород? 2. Какие полезные ископаемые добывают в вашей местности?

1. Из чего состоит земная кора? Вся толща земной коры состоит из разнообразных горных пород. Они отличаются по свойствам, составу и происхождению. Горная порода имеет сложное строение и может включать в свой состав несколько минералов. Состав и свойства горной породы зависят от состава и свойств тех минералов, из которых она состоит. Минералы различаются твердостью, пластичностью, цветом, блеском, температурой плавления и другими свойствами.

Каждая горная порода состоит из определенных минералов, расположение горных пород в земной коре имеет определенные закономерности. Почему же горные породы имеют разные свойства и располагаются в определенных местах? Разнообразие горных пород и закономерности их распространения зависят от того, где в каких условиях они образовались, какие претерпели изменения, то есть зависят от их происхождения.

По происхождению все горные породы делят на три группы: магматические, осадочные и метаморфические.



**2. Магматические горные породы.** Когда магма из глубины Земли перемещается в верхние слои земной коры, она теряет тепло и начинает остывать. **Магматические горные породы** — это породы, образовавшиеся из магмы при ее остывании и затвердевании. Если магма достигла земной поверхности и излилась на нее, то она остывает довольно быстро и не образует или почти не образует кристаллов. К **излившимся** (эффузивным) породам относятся базальт, андезит, липарит, пемза и др. Однако не всегда магматическому расплаву удается достичь поверхности Земли, тогда остывание происходит медленно. Из застывшей на глубине магмы образуются **глубинные** магматические породы: габбро, диорит, гранит. Их отличает крупнокристаллическое строение. (Рассмотрите образец гранита. Найдите на нем кристаллы разных минералов.)

Изучая магматические горные породы, состав и свойства их минералов, ученые получают возможность предсказывать, в каких местах следует искать те или иные полезные ископаемые. Изучение магматических горных пород позволяет как бы заглянуть в недра Земли и узнать, как там проходят различные процессы, приводящие к образованию разнообразных минералов.

**3. Осадочные горные породы.** Уже само название этих горных пород указывает на то, как они образуются: осаждаются на дне океанов, морей, других водоемов и на суше.

Под влиянием ветра, текучих вод, колебаний температуры и других воздействий разрушаются скалы. Обломки горных пород разных размеров уносятся ручейками и реками, оседают во впадинах и низинах. Осевшие обломки — щебень, галька, песок, глина и др. — это **обломочные** горные породы. Со временем они уплотняются и цементируются под нагрузкой вышележащих слоев. Из них образуются другие обломочные горные породы, например песчаник.

В воде морей, океанов и некоторых озер растворено много химических веществ. При высыхании водоемов эти вещества осаждаются в виде кристаллов на их дне. Со временем они уплотняются, изменяются и превращаются в минералы и горные породы (гипс, поваренная соль и др.). Такие породы называют **химическими**. (Сравните кусок гипса и гранита. Чем они отличаются?) И химические, и обломочные горные породы имеют **неорганическое** происхождение.

Горные породы, возникшие в результате жизнедеятельности организмов, называются **органическими** осадочными горными породами. Они образуются из остатков растений и животных или



Рис. 25. Мел под микроскопом (увеличено в 150 раз)



Рис. 26. Отпечаток древнего растения и насекомого в осадочных породах

продуктов их жизнедеятельности. К ним относятся известняк, каменный уголь, нефть, горючие сланцы и др.

Изучая осадочные породы и заключенные в них остатки растений и животных (рис. 25, 26), ученые определяют, в какое время на той или иной территории было море и когда на его месте образовалась суша. По остаткам живых организмов можно также установить, теплым было море или холодным. Поэтому изучение осадочных пород помогает восстановить историю развития Земли.

**4. Метаморфические горные породы.** Какими бы прочными ни были горные породы, но при попадании в другие условия они начинают изменяться. Породы с поверхности земли, попавшие на глубину в результате движений земной коры, могут изменяться под давлением лежащих на них других пластов горных пород. Изменения эти происходят очень медленно — десятки и сотни миллионов лет. Под воздействием давления, высоких температур горные породы приобретают новые свойства: известняк превращается в мрамор, песчаник — в кварцит, глина — в глинистый сланец, гранит — в гнейс и т. п. Горные породы, образовавшиеся в результате изменения состава или свойств первоначальных пород, называются **метаморфическими** (греч. «метаморфоз» — превращение).

Изучая метаморфические горные породы, ученые могут судить о том, как изменялись условия, в которые попадала порода, узнать, какие процессы происходили на Земле.



## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные группы горных пород по происхождению.
2. По каким признакам различаются горные породы и минералы?
3. На какие группы делятся осадочные горные породы?
4. Каковы по происхождению горные породы, которые добываются вблизи вашего населенного пункта?
5. Пользуясь текстом параграфа, заполните таблицу 1.

ТАБЛИЦА 1. Горные породы

Магматические		Осадочные			Метаморфические
глубинные	излившиеся	неорганические		органические	
		обломочные	химические		

## § 18 Движения земной коры

Чем сложена земная кора?

1. **Землетрясения.** Земля под ногами всегда была для человека символом твердости, незыблемости. Но иногда даже земная кора приходит в движение: происходит **землетрясение**. Это грозное природное явление представляет собой подземные толчки и колебания земной поверхности, к которым приводит резкий разрыв и смещение горных пород на глубине (рис. 27). Место, где происходит разрыв и смещение горных пород, называется **очагом землетрясения**. От очага колебания распространяются во все стороны, как волны от брошенного в воду камня: чем дальше от очага, тем они слабее. Участок земной поверхности над очагом землетрясения называется **эпицентром землетрясения**. В эпицентре регистрируются самые сильные подземные толчки (рис. 28).

Наука о землетрясениях называется сейсмологией (греч. «сеймос» — землетрясение), а прибор, регистрирующий колебания земной поверхности, — сейсмографом. Колебания регистрируются вибрирующим пером на движущейся бумажной ленте. Силу землетрясения оценивают по 12-балльной шкале. Слабые землетрясения в 1—2 балла отмечаются только приборами. Землетрясения в 5—6 баллов приводят к сотрясению зданий, образованию

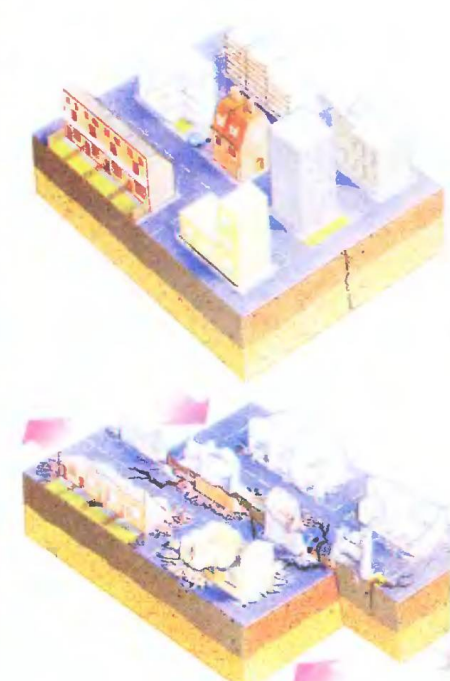


Рис. 27. После землетрясения

трещин в стеклах, штукатурке. При землетрясениях в 10—12 баллов рушатся здания, искривляются рельсы, в земле появляются трещины, возникают оползни и обвалы, изменяется течение рек. Такие землетрясения называют катастрофическими.

Ежегодно на Земле происходит около миллиона землетрясений, но большинство из них столь незначительны, что остаются незамеченными. Сильные землетрясения, способные вызвать обширные разрушения, случаются примерно раз в две недели. К счастью большая их часть происходит на дне океанов. Катастрофические землетрясения происходят примерно один раз в 10 лет.

Большинство землетрясений приурочено к определенным районам нашей планеты, которые называются **сейсмическими поясами**. По берегам Тихого океана расположен Тихоокеанский сейсмический пояс, а в южной части Евразии — Альпийско-Гималайский (Средиземноморско-Азиатский).

2. **Медленные вертикальные движения земной коры.** Даже вне сейсмических поясов земная поверхность находится в движении



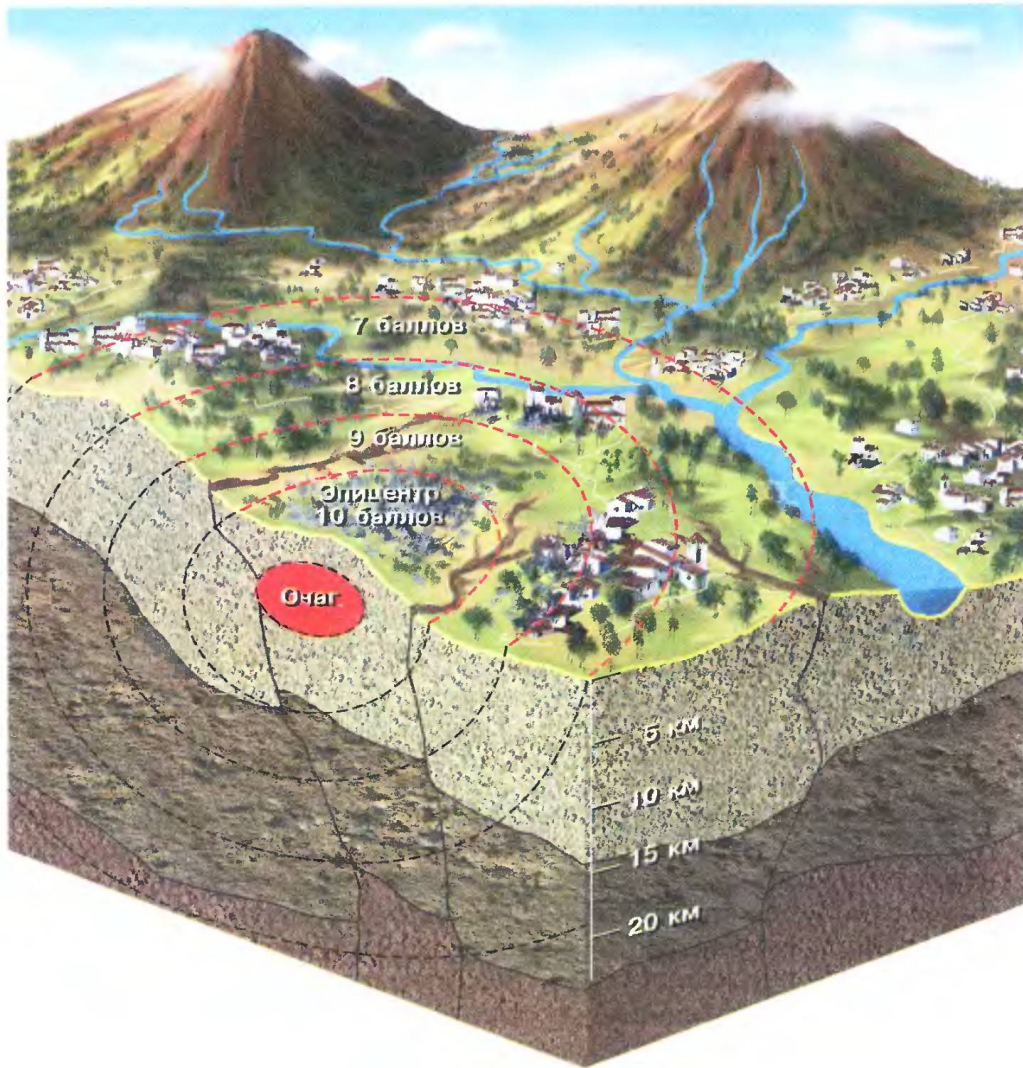


Рис. 28. Очаг и эпицентр землетрясения.

Как изменяется сила землетрясения по направлению от эпицентра?

горизонтальные движения сочетаются с вертикальными. Древние приморские города, расположенные на Скандинавском полуострове (найдите его на физической карте полушарий), сейчас оказались вдалеке от моря. Ученые выяснили, что Скандинавский полуостров в настоящее время поднимается примерно на 1 см в год. Неко-

торые участки земной поверхности, наоборот, опускаются: например, треть территории Нидерландов (найдите это государство на литической карте полушарий) сейчас находится ниже уровня моря. Если бы не постоянно наращиваемые дамбы, эта часть страны была бы затоплена. Для осушения земель в прошлом воду откачивали с помощью ветряных мельниц, а сейчас — с помощью электрических насосов. Опускается и один из красивейших городов мира — Венеция; ее постепенно поглощают воды моря, на берегу которого она расположена.

Вблизи моря медленные вертикальные движения земной коры легко обнаруживаются. А как узнать о них вдали от морских берегов? В этом помогает изучение горных пород. Например, в некоторых районах Восточно-Европейской равнины в осадочных горных породах можно найти остатки древних морских организмов: моллюсков, кораллов и т. д. Значит, в этих районах когда-то было море, а потом территория поднялась.

Горные районы испытывают поднятия, скорость которых больше скорости поднятия равнин. Например, Гималаи, Анды (най-

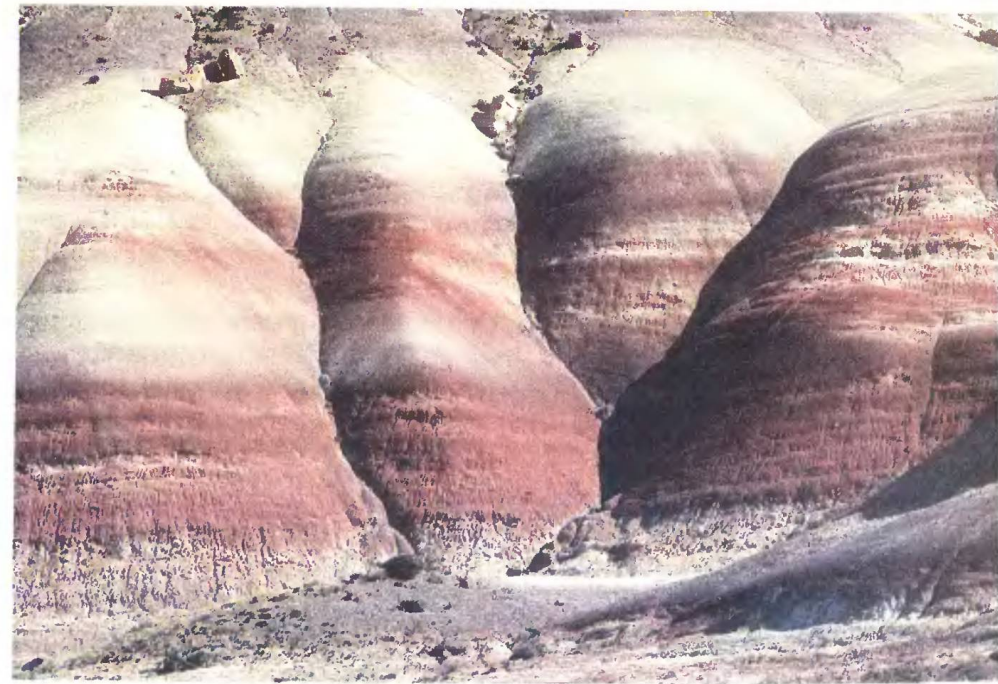


Рис. 29. Горизонтальное залегание горных пород в бассейне реки Колорадо



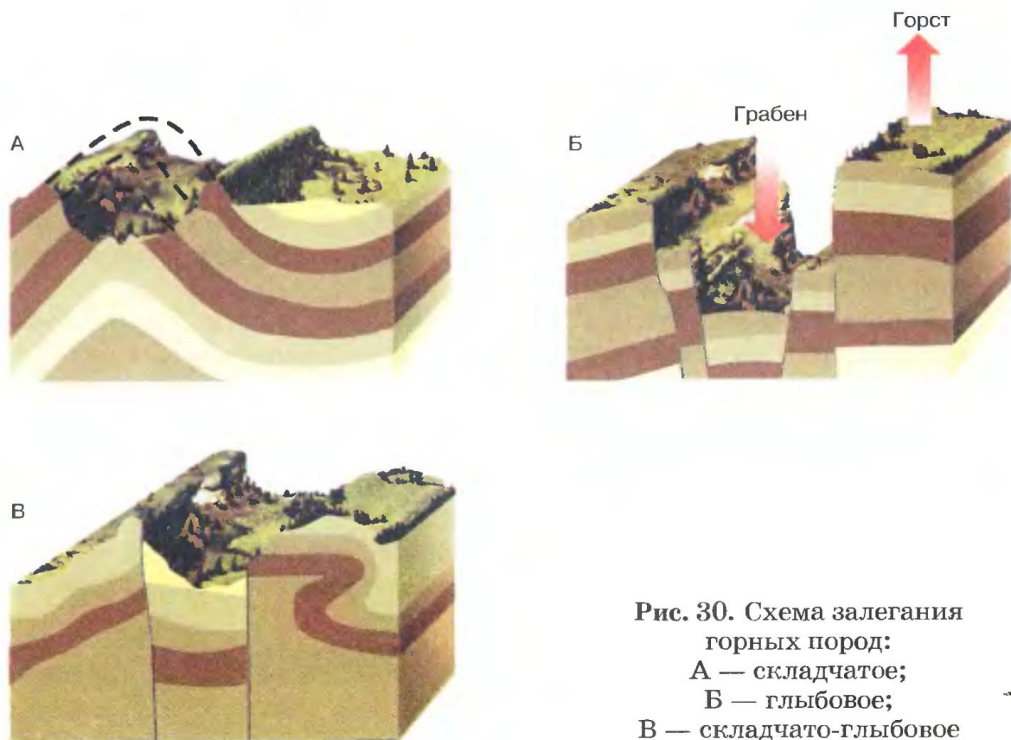


Рис. 30. Схема залегания горных пород:  
 А — складчатое;  
 Б — глыбовое;  
 В — складчато-глыбовое

те их на физической карте полушарий) растут со скоростью до нескольких сантиметров в год. Но одновременно с воздыманием гор идет их разрушение водами, ветром, перепадами температуры, ледниками.

**3. Виды залегания горных пород.** Осадочные горные породы, образующиеся в океанах, морях, озерах, залегают горизонтальными слоями: сверху находятся более молодые горные породы, снизу — более древние (рис. 29). Однако в результате движений земной коры такая закономерность очень часто нарушается. Мягкие осадочные горные породы сминаются в складки (рис. 30, А), твердые магматические и метаморфические трескаются с образованием разломов. По линиям разломов одни участки земной коры поднимаются, образуя выступы — горсты, другие опускаются, в результате чего возникают впадины — грабены (рис. 30, Б).

Движения земной коры, вызывающие возникновение складок, горстов, грабенов, приводят к образованию гор. Большинство гор на суше имеет сложное складчато-глыбовое строение (рис. 30, В).

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Назовите причину землетрясений. Что такое очаг и эпицентр землетрясения? **2.** На контурной карте полушарий штриховкой покажите сейсмические пояса Земли. **3.** Приведите доказательства существования местных вертикальных движений земной коры. **4\*.** Назовите движения земной коры, характерные для вашей местности. По каким признакам это установлено? **5\*.** Как залегают горные породы в вашей местности? Сделайте рисунок. **6.** Это глубочайшее озеро, координаты центральной части которого  $52^\circ$  с. ш. и  $108^\circ$  в. д., расположено в грабене. Как оно называется?

## § 19 Вулканы, горячие источники, гейзеры

- 1. Что такое вулканы?** На Земле есть отдельные горы, выделяющиеся своей правильной формой. В отличие от других гор они имеют на вершине отверстие — *кратер*, которым заканчивается канал идущий из глубины земной коры. Через этот канал время от времени вырываются на поверхность горячие газы, изливается магма. Такие горы называются *вулканами* (рис. 31).
- 2. Как образуются вулканы?** Иногда вулканы возникают прямо в глазах человека. Во многих книгах описан случай возникновения вулкана Парикутин. 20 февраля 1943 г. один мексиканский крестьянин увидел на своем поле трещину, из которой пробивался



Рис. 31. Схема внутреннего строения вулкана



дымок. Крестьянин закрыл трещину камнем, но дым шел все сильнее. К концу дня под землей начались взрывы, а из образовавшейся на месте трещины воронки стали вылетать камни — вулканические бомбы и пепел, выливаться потоки раскаленной лавы. Через год над полем возвышалась гора высотой 430 м, сложенная продуктами извержения. Что же привело к возникновению вулкана Парикутин?

В земной коре есть трещины, вблизи которых давление вещества мантии — магмы — меньше. Вещество мантии плавится, образуя *очаг магмы* (см. рис. 31). Газы, растворенные в магме, вытесняют ее из очага вверх по жерлу к кратеру. Излившуюся на земную поверхность магму называют *лавой*. Температура свежей лавы достигает 1000 °С.

Жидкая лава изливается спокойно; выделение газов из более вязкой лавы сопровождается взрывами; очень вязкая лава выбрасывается из кратера в виде мелких частичек — вулканического пепла и крупных кусков — вулканических бомб при извержениях огромной силы.

3. **Действующие и потухшие вулканы.** Вулканы, которые извергались на памяти человечества, называются *действующими* (рис. 32). Большинство действующих вулканов Земли расположено на берегах Тихого океана. (Почему?)

Множество вулканов существует на дне океанов. Если конус вулкана возвышается над водой, то образуется вулканический остров. Например, *Гавайские острова* (найдите их на физической карте полушарий) имеют вулканическое происхождение. Вулканы Гавайских островов, такие как *Мауна-Лоа*, *Килауэа*, извергаются без взрывов. В кратерах этих вулканов образуются озера жидкой лавы, которая во время извержения выбрасывается вверх на огромную высоту (до 280 м), а затем растекается по склонам. Благодаря изливаниям жидкой лавы эти вулканы имеют форму лежащего на земле щита и поэтому называются щитовыми вулканами.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Пользуясь физической картой полушарий, назовите вулканы, расположенные вблизи побережья Тихого океана. На каких материках они расположены? Какой вулкан самый высокий? Какие вулканы находятся на территории России? На каком материке, омываемом Тихим океаном, нет вулканов? 2. В каких регионах Земли, кроме побережья Тихого океана, встречаются вулканы?

**Потухшими** считаются вулканы, не извергавшиеся на памяти человечества. Потухшие вулканы встречаются на всех материках: например, высочайшая вершина Африки — гора *Килиманджаро* (найдите ее на физической карте полушарий) — это потухший вулкан.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь физической картой России, назовите высочайшую вершину Кавказских гор, являющуюся потухшим вулканом.

Некоторые вулканы, считавшиеся потухшими, начинают действовать. Примером такого вулкана служит *Везувий*, который «спал» сотни лет и неожиданно начал извергаться в 79 г. н. э., погубив расположенные рядом римские города Помпеи, Геркуланум и Стабию.

4. **Горячие источники и гейзеры.** В областях распространения действующих и потухших вулканов подземные воды нагреваются маг-



Рис. 32. Извержение вулкана



Рис. 33. Гейзер



мой и могут выходить на поверхность в виде горячих источников. Некоторые горячие источники через определенные промежутки времени выбрасывают вверх струи кипящей воды и пара. Такие периодически фонтанирующие источники называются **гейзерами** (рис. 33).

Название «гейзер» пришло из Исландии (найдите ее на физической карте полушарий) и в переводе означает «хлынуть». Сейчас гейзеры существуют в Йеллоустонском национальном парке в США, в Новой Зеландии, в Исландии, в России на полуострове Камчатка. На Камчатке находится знаменитая Долина Гейзеров. Здесь есть маленькие гейзеры, выбрасывающие фонтанчики горячей воды на высоту всего 20—30 см. А есть гейзеры, вода из которых выбрасывается на высоту более 100 м.

Почему извергаются гейзеры? Вода, находящаяся в трещинах земной коры, нагревается вулканическим теплом до очень высокой температуры. Когда вода закипает, гейзер фонтанирует.

Горячие подземные воды используются человеком для получения электроэнергии, обогрева жилых помещений и теплиц.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о строении вулкана. 2\*. По каким признакам можно определить, является ли находящаяся перед вами гора потухшим вулканом? 3. Пользуясь картой полушарий, определите, какой вулкан имеет координаты: а)  $38^\circ$  с. ш. и  $15^\circ$  в. д.; б)  $6^\circ$  ю. ш. и  $106^\circ$  в. д. 4. На контурной карте полушарий обозначьте вулканы: Ключевская Сопка, Эльбрус, Везувий, Килиманджаро, Килауэа. (Действующие вулканы покажите красной звездочкой, а потухшие — черной.) 5. Что такое гейзер? Где можно встретить гейзеры?

#### ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ЗЕМНОЙ КОРЫ

*Что называют рельефом?*

Рельеф земной коры создан при взаимодействии внешних и внутренних процессов, проявляющихся на нашей планете. Внутренние процессы — это движения земной коры и вулканизм. Они приводят к образованию складок и разломов, подъему или опусканию частей земной коры. Внешние процессы в целом сглаживают, выравнивают земную кору.

Самые большие формы рельефа, существующие на Земле, — это выступы материков и впадины океанов. И на дне океанов, и на суше выделяют **две основные формы рельефа — горы и равнины**.

#### § 20 Рельеф суши. Горы

*Расскажите о горах, которые вы видели в природе, по телевизору или на картине. Какие у них вершины, склоны?*

1. **В горах.** Издали горы кажутся легкодоступными. Они так и манят взобраться на них и оттуда полюбоваться далями. Но стоит начать подъем, и на каждом шагу возникают все новые и новые трудности. То неожиданно появляются пропасти, то поперек дороги встают отвесные скалы. Чем выше, тем труднее идти: в голове шумит, дышать трудно, а вокруг все холоднее и холоднее... Леса, покрывающие склоны, остались позади. Их сменили луга, усыпанные яркими цветами. Вот и снег. Налетает вьюга, сильные порывы ветра сбивают с ног. Наконец, достигнута вершина. Над головой синее-синее небо, вокруг яркая белизна снега слепит глаза, под ногами клубятся облака...
2. **Рельеф гор.** Гора — это выпуклая форма рельефа, возвышающаяся над окружающей местностью на высоту более 200 м. Каждая гора, как и холм, имеет подошву, склоны и вершину.

Горы, за исключением вулканов, редко встречаются поодиночке. Обычно они образуют скопления, имеющие сверху вид или правильных рядов, или беспорядочно разбросанных глыб.

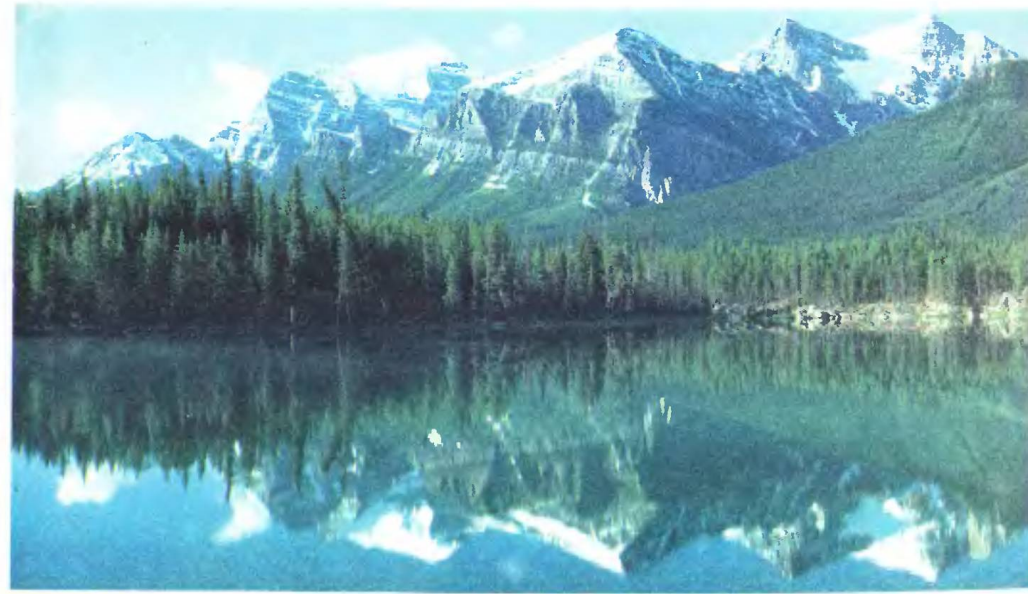


Рис. 34. Панорама гор



Горы, расположенные одна за другой в ряд, образуют **горный хребет**. Соседние хребты разделены понижениями, которые называются **горными долинами**. Большая группа горных хребтов, межгорных впадин и нагорий — это **горная система**. **Нагорье** — обширное горное поднятие, состоящее из горных хребтов и массивов, иногда разделенных межгорными котловинами.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь физической картой России, приведите примеры горных хребтов и горных систем.

Поверхность гор расчленена разломами и трещинами, речными долинами и ледниками. У одних гор вершины острые (рис. 34), у других — плоские или сглаженные (рис. 35). Различаются и склоны гор, которые могут быть или пологими, или отвесными, или ступенчатыми.

**Горы** — обширные участки земной поверхности, приподнятые над равнинами и имеющие большие перепады высот (более 200 м).

Самые длинные горы на Земле — **Анды** (найдите их на физической карте полушарий и определите примерную протяженность). В России самыми длинными являются **Уральские горы** (найдите их на физической карте России). Они, словно пояс, протягиваются с севера на юг нашей страны более чем на 2000 км.



Рис. 35. Низкие горы

3. **Различие гор по высоте.** В зависимости от абсолютной высоты горы бывают **низкими**, высотой до 1000 м; **средними**, высотой от 1000 до 2000 м, и **высокими**, высотой более 2000 м. Существуют и другие мнения относительно классификации гор по высоте.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь шкалой высот на физических картах атласа, определите цвета, которыми обозначены горы разной высоты; преобладающий в обозначении гор цвет укажет вид гор по высоте. Приведите примеры низких, средних и высоких гор.

Самые высокие горы на суше — **Гималаи** (рис. 36). Здесь находится высочайшая гора суши — **Джомолунгма** (Эверест). (Найдите эту гору на физической карте полушарий и прочитайте ее высоту.)

Между Черным и Каспийским морями протянулись **Кавказские горы** — высочайшие горы нашей страны. О них писали А. С. Пушкин, М. Ю. Лермонтов, слагали песни. Своей красотой Кавказ привлекает множество отдыхающих и туристов. Самая высокая вершина Кавказских гор — гора **Эльбрус**. (Найдите ее на физической карте России и прочитайте высоту. Вспомните, чем является эта гора.)



Рис. 36. Высокие горы. Какова форма горных вершин?



4. **Изменение гор во времени.** Работа мороза, воды, ветра оказывает разрушающее действие на горы. Чем быстрее поднимаются горы, тем быстрее они разрушаются. Обломки разрушенных горных пород перемещаются вниз под действием силы тяжести, переносятся горными реками и ледниками.

5. **Значение гор.** Крутые склоны гор малопригодны для земледелия. Горные луга служат прекрасными пастбищами для скота, особенно овец, которые легко карабкаются по склонам.

Во многих горах имеются запасы различных руд: железной, медной, свинцово-цинковой и других. Вблизи разработок полезных ископаемых возникают города и поселки. Они располагаются в горных долинах.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое горы? Чем гора отличается от холма? 2. По картам атласа определите, к каким горам по высоте относятся Памир, Скандинавские горы, Кордильеры, Альпы, Карпаты. 3. На контурной карте обозначьте горы, указанные в параграфе и в вопросе 2. 4\*. Высота высочайшей горы Марса более чем в 2 раза превосходит высоту Джомолунгмы. Почему? 5. Опишите по плану географическое положение гор: Уральских, Кавказских, Гималаев. 6. Сравните по плану географическое положение

ТАБЛИЦА 2. Как описывать географическое положение гор

План	Действия, соответствующие пунктам плана
1. Название, высота	1. Назвать и показать горы на карте; определить, к каким горам они относятся по высоте
2. Географическое положение:	2. Определить:
а) на материке;	а) на каком материке и в какой его части находятся горы, между какими меридианами и параллелями;
б) направление и протяженность;	б) в каком направлении протянулись горы и на сколько километров (приблизительно);
в) относительно других объектов	в) как расположены горы относительно соседних равнин, морей, рек и др.

Кавказских гор и Гималаев. 7\*. Если ваша местность расположена в горах, то составьте описание ее рельефа по плану: а) частью каких гор является ваша местность; б) к какому виду по высоте относятся окружающие вашу местность горы; в) какие горные породы слагают вашу местность и как они залегают; г) какова хозяйственная деятельность человека в вашей местности, как человек изменяет ее рельеф. 8\*. Найдите в художественной литературе как можно больше описаний гор и в стихах, и в прозе.

## § 21 Равнины суши

*Расскажите о равнинах, которые вы видели в природе, по телевизору или на картине. Какими горными породами они сложены, каков их рельеф?*

Обширные участки земной поверхности с ровной или слабоволнистой поверхностью называются **равнинами**.

1. **Рельеф равнин.** Если на равнине совсем нет возвышений и понижений, то ее называют **плоской** (рис. 37). Но чаще на равнинах то здесь, то там встречаются холмы. Такие равнины называют **холмистыми** (рис. 38).



Рис. 37. Плоская равнина





Рис. 38. Холмистая равнина

Плоской является *Западно-Сибирская равнина* (найдите ее на картах атласа) — одна из величайших равнин мира, расположенная в России. На этой равнине путник может пройти большое расстояние и не встретить заметных спусков и подъемов. Многочисленные реки этой равнины медленно текут по степям, лениво пробираются сквозь дремучие леса.

Гораздо чаще встречаются холмистые равнины. Почти вся восточная часть Европы занята холмистой *Восточно-Европейской равниной* (найдите ее на картах атласа). Почти в центре этой равнины расположена столица нашей страны — город Москва. Вокруг Москвы — холмы, покрытые лесами, полями, лугами. В понижениях сверкает вода озер, извиваясь, бегут многочисленные реки. Лишь местами на Восточно-Европейской равнине встречаются плоские пространства.

2. **Различие равнин по высоте.** Равнины различаются не только по характеру своей поверхности, но и по высоте (рис. 39). Если равнина находится не выше 200 м над уровнем моря, то ее называют **низменностью**. (Пользуясь шкалой высот на физических картах атласа, определите, каким цветом обозначают низменности.) В Южной Америке раскинулась величайшая на Земле низмен-

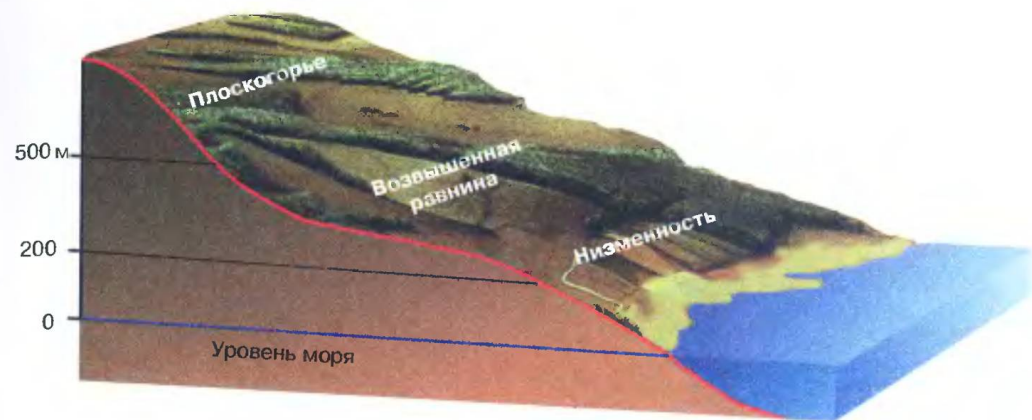


Рис. 39. Различие равнин по высоте

ность — *Амазонская*. Она покрыта густым труднопроходимым лесом, среди которого протекает множество рек, несущих свои воды в самую полноводную реку мира — Амазонку.

Равнины, абсолютная высота которых от 200 до 500 м, называются **возвышенностями**. (Пользуясь шкалой высот на физических картах атласа, определите, каким цветом обозначают возвышенности.)

**ЗАДАНИЕ.** На физической карте России найдите возвышенности, расположенные на Восточно-Европейской равнине, и обозначьте их на контурной карте России.

Существуют и равнины, высота которых над уровнем моря более 500 м. Они называются **плоскогорьями**. На физических картах плоскогорья отмечают разными оттенками коричневого цвета. Чем выше плоскогорье, тем темнее его окраска.

Большая часть Африки представляет собой плоскогорье. Ровной поверхностью, покрытой песками, выделяется *Аравийское плоскогорье*, расположенное на Аравийском полуострове (найдите его на физической карте полушарий). Обширное *Среднесибирское плоскогорье*, находящееся в России, в отличие от Аравийского, пересечено речными долинами.

Иногда на суше встречаются места, расположенные ниже уровня моря. (Пользуясь шкалой высот на физических картах, определите, каким цветом они обозначаются.) Такие участки суши называются **впадинами**. Примером впадины является *Прикаспийская низменность* (найдите ее на физической карте России).





**3. Изменение равнин во времени.** Разнообразие рельефа равнин связано с действием внешних сил, прежде всего воды и ветра.

На достаточно увлажненных холмистых равнинах, сложенных рыхлыми горными породами, потоки воды силой своего течения размывают и уносят эти породы. Образуются овраги (рис. 40). Быстрее всего овраги образуются в местности, лишенной растительности. Овраги превращают равнину в территорию, непригодную для ведения хозяйства.

На засушливых равнинах, покрытых песками, особенно сильно проявляется действие ветра. Ветер постоянно переносит песок на большие расстояния, нагромождая его в холмы — дюны и барханы. Переносимый ветром песок обтачивает скалы, придавая им причудливую форму (рис. 41).

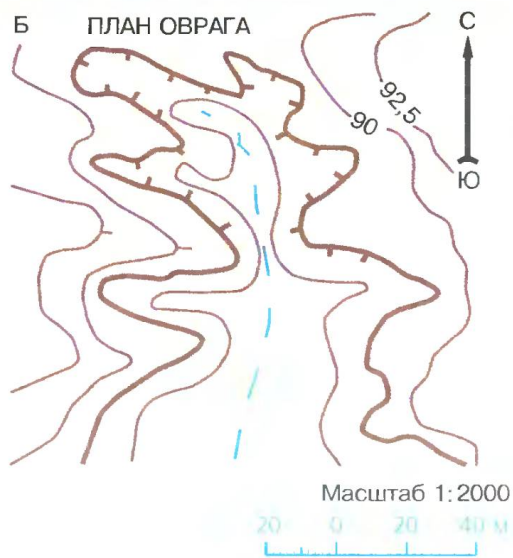


Рис. 40. Овраг: А — общий вид;  
Б — его план



Рис. 41. Останцы в пустыне



Рис. 42. Карьер



**4. Значение равнин.** Люди издавна стремились селиться на ровных местах, так как здесь легче возводить постройки, заниматься земледелием, прокладывать дороги. Поэтому равнины сильно изменены деятельностью человека. При строительстве домов и дорог сооружают насыпи, засыпают овраги, выравнивают рельеф местности. Изменяются равнины и при добыче полезных ископаемых. При открытой добыче образуются огромные ямы — карьеры (рис. 42), а при закрытой — отвалы пустой породы возле шахт — терриконы, занимающие немалую площадь иногда довольно плодородных земель (рис. 43).



Рис. 43. Террикон близ угольной шахты

ТАБЛИЦА 3. Как описывать географическое положение равнин

План	Действия, соответствующие пунктам плана
1. Название, вид равнины по абсолютной высоте	1. Назвать и показать равнину на карте; определить, к каким равнинам по высоте она относится
2. Географическое положение:	2. Определить:
а) на материке;	а) на каком материке и в какой его части находится равнина, между какими меридианами и параллелями;
б) направление и протяженность;	б) в каком направлении протянулась равнина и на сколько километров (приблизительно);
в) относительно других объектов	в) как расположена равнина относительно соседних равнин и гор, морей, рек и др.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое равнина? Какие виды равнин по характеру поверхности вы знаете? 2. Назовите виды равнин по абсолютной высоте и приведите пример равнин каждого вида. 3. На контурной карте обозначьте равнины, указанные в параграфе. 4. Опишите по плану географическое положение Амазонской низменности и Среднесибирского плоскогорья. 5. Сравните по плану географическое положение Западно-Сибирской низменности и Среднесибирского плоскогорья. 6. По карте полушарий определите, на каких материках находятся наиболее обширные низменности. 7\*. Если ваша местность расположена на равнине, то составьте описание ее рельефа по плану, приведенному в задании 7 § 20 (пункты а) и б) примените к равнинам).

## § 22 Рельеф дна Мирового океана

1. Чем отличается материковая земная кора от океанической? 2. Назовите основные формы рельефа суши. 3. Как по физической карте полушарий можно определить глубины океанов?

**1. Изменение представлений о рельефе дна Мирового океана.** Систематическое изучение рельефа дна Мирового океана началось с изобретением эхолота. Этот прибор излучает звуковые сигналы, которые достигают дна, отражаются от него и возвращаются обратно к кораблю. Зная время пути сигнала до дна и скорость звука в воде, можно определить глубину океана в данной точке (рис. 44). Зная, как изменяются глубины по маршруту корабля, можно сделать вывод об изменении рельефа дна.

Первые сведения об океаническом дне были получены в результате промера глубин вблизи известных островов, который производился с помощью прочного троса с грузом на конце. Фернан Магеллан попытался — и, конечно, потерпел неудачу — достать до дна Тихого океана, используя канат длиной 370 м. Первая кар-

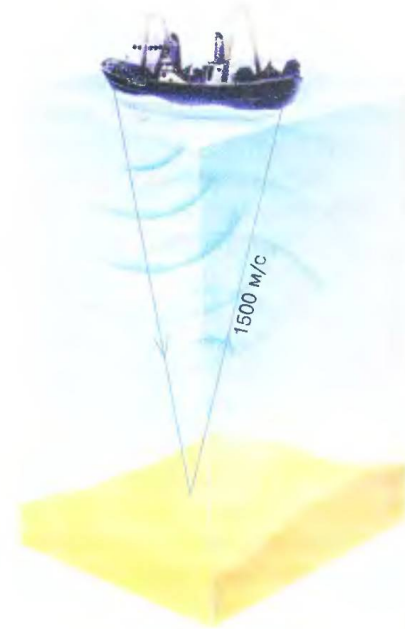


Рис. 44. Измерение глубин с помощью эхолота



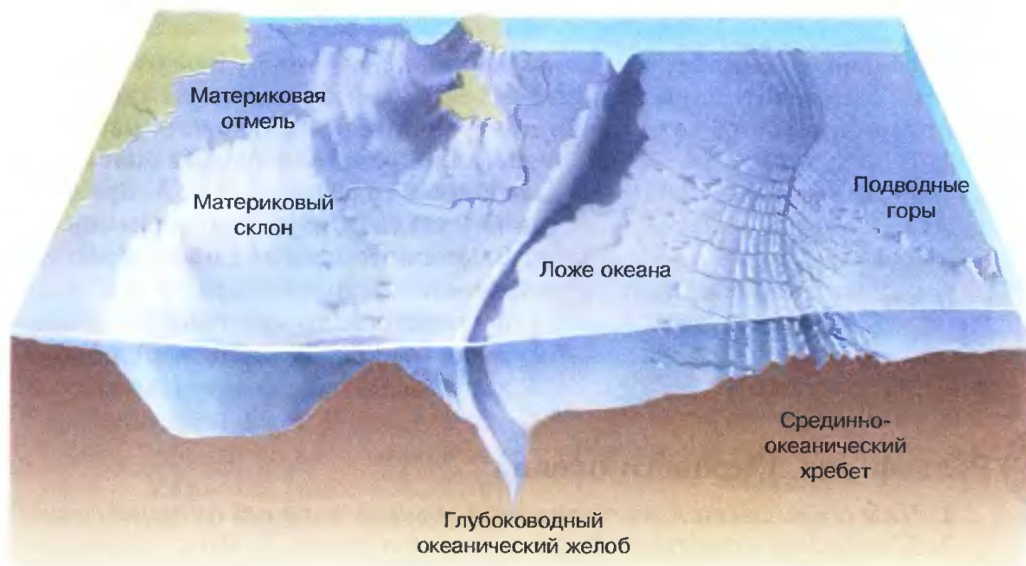


Рис. 45. Строение дна океана

та дна океанов появилась после кругосветной экспедиции британского корабля «Челленджер» в 1872—1876 гг. Экспедиция «Челленджера» опровергла представление о том, что океаническое дно — это ровное песчаное пространство, усеянное островами.

Исследование океанов с помощью эхолота, глубоководное бурение их дна позволили получить полное представление о рельефе дна Мирового океана и его строении. В настоящее время на дне Мирового океана выделяют три зоны: 1) подводная окраина материков; 2) ложе океана и 3) переходная зона.

2. **Подводная окраина материков.** Граница между материковой и океанической земной корой проходит не по береговой линии, а под водой. Часть материковой земной коры, продолжающаяся под океаническими водами до глубины 100—200 м, называется **материковой отмелью** или **шельфом** (рис. 45). На материковой отмели можно видеть продолжение форм рельефа суши, например русла рек. Ее поверхность покрыта осадочными обломочными горными породами, принесенными с суши реками или образовавшимися при разрушении берегов волнами. На шельфе добывают полезные ископаемые — нефть, природный газ и некоторые другие. Здесь находится основная зона мирового морского рыболовства.

**ЗАДАНИЕ.** По физической карте полушарий определите, у каких материков и их частей: а) наиболее широкий шельф; б) узкий шельф.

Материковую отмель и ложе океана соединяет **материковый склон** (см. рис. 45). У подножия материкового склона оканчивается подводная окраина материков.

На подводной окраине материков расположены острова, которые называют материковыми островами.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь физической картой полушарий, назовите несколько материковых островов.

3. **Переходная зона.** Между подводной окраиной материка и ложем океана расположена зона, имеющая очень сложный рельеф. Лучшей всего такая зона выражена у восточных берегов Евразии. Она включает дуги островов и особые формы рельефа — **глубоководные океанические желоба** (см. рис. 45). Это длинные узкие понижения дна океанов глубиной свыше 6000 м. Самый глубокий на Земле океанический желоб — **Марианский желоб** в западной части Тихого океана рядом с Марианскими островами. Его глубина — 11 022 м.

В переходной зоне часто происходят землетрясения, именно здесь расположены многие действующие вулканы нашей планеты.

4. **Ложе океана.** Ложе океана занимает глубоководную часть дна Мирового океана, то есть более 70% его площади. Здесь распространена океаническая земная кора. На ложе океана, как и на суше, есть горы и равнины. Равнины ложа океана называют **котловинами**. Котловины отделяются друг от друга подводными хребтами и возвышенностями.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Познакомьтесь с картой океанов в атласе. Расскажите о ней по плану характеристики карты. 2. Пользуясь картой океанов, приведите примеры котловин и хребтов ложа океана.

Важнейшим открытием в конце 50-х гг. XX в. стали **срединно-океанические хребты** (см. рис. 45). Они образуют на дне Мирового океана единую горную систему общей длиной свыше 60 тыс. км, шириной около 2000 км и относительной высотой 2—4 км. В центральной части срединно-океанических хребтов находится разлом, который представляет собой ущелье с крутыми склонами. На дне этого ущелья изливается лава. Застывая, она наращивает земную кору. Температура воды у дна ущелья очень высока, в ней растворены газы, находятся мелкие частички химических



ких веществ, окрашенных в черный цвет. При оседании этих частичек на дно и взаимодействии их с растворенными в воде газами возникают довольно высокие конусообразные постройки. Над конусами клубятся черные облака. Эти удивительные творения природы были обнаружены в 70-х гг. XX в. и получили название «черные курильщики». Рядом с «черными курильщиками» обитает множество организмов; о существовании некоторых из них ученые узнали совсем недавно.

В районах срединно-океанических хребтов, как и в переходной зоне, происходят землетрясения; на склонах хребтов расположены действующие вулканы.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картой океанов, назовите: а) срединно-океанические хребты Атлантического, Индийского и Тихого океанов; б) срединно-океанический хребет, который не занимает срединное положение; в) океан, где срединно-океанический хребет разветвляется на два хребта; г) самый широкий срединно-океанический хребет; д) большой остров, который представляет собой часть срединно-океанического хребта.

Есть на дне океанов и отдельные горные хребты, и одиночно расположенные горы — конусы вулканов. Вулканы, поднявшиеся над водой, образуют вулканические острова. Такими островами являются *Курильские, Канарские, Азорские*. (Найдите их на карте полушарий. Какие еще известные вам острова имеют вулканическое происхождение?)

Потухшие подводные вулканы имеют плоские, выровненные течениями вершины. В теплых водах на вершинах потухших вулканов поселяются колонии кораллов, образуя коралловые острова в форме кольца с внутренним водоемом — *атоллы*.

5. **Процессы, образующие рельеф дна Мирового океана.** На рельеф дна Мирового океана, как и на рельеф суши, влияют и внутренние, и внешние процессы. Внутренние процессы — движения земной коры, землетрясения и извержения вулканов — особенно сильно проявляются в переходной зоне и в срединно-океанических хребтах. Внешние процессы в океане отличаются от внешних процессов на суше. В океане не дуют ветры, нет резких перепадов температуры, животные и растения мало изменяют рельеф дна. Главный внешний процесс, изменяющий дно океана, — образование осадочных горных пород: обломочных — на материковой отмели и у подножия материкового склона и органических — главным образом на ложе океана. (Из чего образуются органические горные породы в океане?)

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите три основные части дна Мирового океана. 2. Расскажите о рельефе переходной зоны. 3. Опишите географическое положение Марианского желоба. 4. Расскажите о срединно-океанических хребтах. 5. По плану описания географического положения гор опишите географическое положение Срединно-Атлантического хребта. 6. Пользуясь планом описания географического положения равнины, сравните географическое положение Аргентинской и Бразильской котловин. 7. Какие процессы образуют рельеф дна Мирового океана?

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ ТЕМЫ

1. Начертите в тетради схему; вместо вопросительных знаков напишите ответы.



2. Что такое литосфера? Дайте описание литосферы по плану: 1) чем сложена; 2) толщина; 3) на какие части разделяется; 4) характерные природные явления.
3. Составьте схему «Виды движений земной коры». Приведите примеры территорий Земли, где происходят разные виды движений земной коры.



4. Определите географическое положение Альпийских гор.
5. Определите географическое положение Восточно-Европейской равнины.
6. На какие группы по абсолютной высоте разделяют: а) горы; б) равнины? Как определить абсолютную высоту гор и равнин по физической карте?
- 7\*. Назовите самые высокие горы: а) Евразии; б) Северной Америки; в) Южной Америки; г) Африки. Каковы их преобладающие высоты?
8. Какие внешние силы влияют на рельеф нашей планеты?
- 9\*. Придумайте и запишите рассказ «История происхождения песчинки».
10. Какие горные породы покрывают дно Мирового океана в районе: а) материковой отмели; б) глубоководной котловины; в) срединно-океанического хребта; г) глубоководного океанического желоба?
- 11\*. В чем сходство рельефа дна всех океанов Земли?

## ГИДРОСФЕРА

Вода! Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты сама жизнь.

*А. де Сент-Экзюпери. Планета людей*

### § 23 Вода на Земле

1. Расскажите о значении воды. 2. В каких состояниях находится вода на Земле? Как называются процессы перехода воды из одного состояния в другое? При каких условиях они происходят?

1. **Что такое гидросфера?** Вода на Земле находится в трех состояниях: жидком, твердом (лед, снег) и газообразном (водяной пар). На земной поверхности больше всего жидкой воды, значительно меньше на нашей планете льда, снега и водяного пара. На Земле нет такого места, где совсем не было бы воды. Даже в пустыне воздух всегда содержит некоторое количество водяного пара.

Водная оболочка Земли называется **гидросферой**. Гидросфера состоит из нескольких частей.

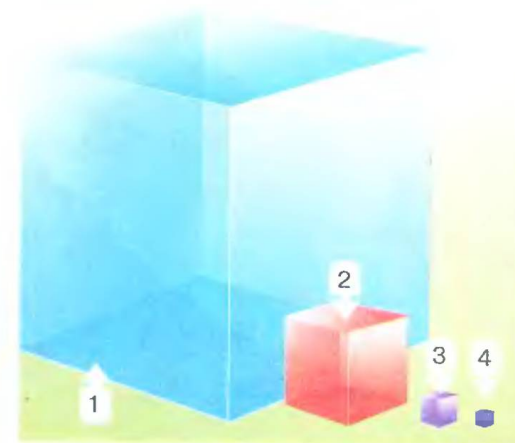
Основную часть гидросферы составляет вода Мирового океана, меньшие части — воды суши (реки, озера, ледники, подземные воды и др.) и вода в атмосфере. Атмосфера содержит водяной пар, капельки воды и кристаллики льда.

Благодаря тому что вода легко переходит из одного состояния в другое и непрерывно перемещается, все части гидросферы находятся в неразрывной взаимосвязи.

## 2. Мировой круговорот воды.

Мириады водяных пылинок  
 Поднимаются над океаном,  
 Чтобы тут же в путь пуститься  
 длинный  
 По широтам и меридианам,  
 Стать сгустившимися  
 облаками,  
 Тучами, чтоб тяжестью воды  
 Где-то падать на пески  
 и камни,  
 На поля и на сады.

*С. Щипачев*



**Рис. 46.** Объем воды на Земле:  
 1 — соленые воды; 2 — воды в ледниках; 3 — пресные подземные воды;  
 4 — пресные поверхностные воды

Под действием солнечного тепла вода с поверхности океана испаряется и поступает в атмосферу. В атмосфере водяной пар охлаждается и превращается в капельки воды (конденсируется). Капельки воды и кристаллики льда образуют облака. Из облаков выпадают дождь и снег, которые сразу возвращают в океан некоторую часть воды. Благодаря ветрам облака оказываются над сушей, и из них также выпадают осадки. Выпавшие осадки частично просачиваются вглубь, пополняя запасы почвенной влаги и подземных вод, а частично стекают в реки и другие водоемы. Реки собирают воду из поверхностных источников (озер, ручьев, тающих ледников), а также подземные воды и возвращают ее обратно в Мировой океан. С поверхности океана вода вновь испаряется, и круг океан — атмосфера — суша — океан замыкается.

Непрерывный процесс перемещения воды из океана на сушу и с суши в океан называется **Мировым круговоротом воды** (рис. 47).

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь рисунком 47, расскажите, как вода может вернуться с суши в океан через атмосферу.

Начальное звено Мирового круговорота воды — океан. Поскольку с его поверхности испаряется вода, а растворенные в ней вещества остаются, в атмосферу из соленого океана поступает пресная вода. Если бы из облаков, приносимых с океана, на сушу перестали бы выпадать атмосферные осадки, на ней постепенно исчезла бы вся вода (за счет испарения, а также стока в океан), а значит, и жизнь.



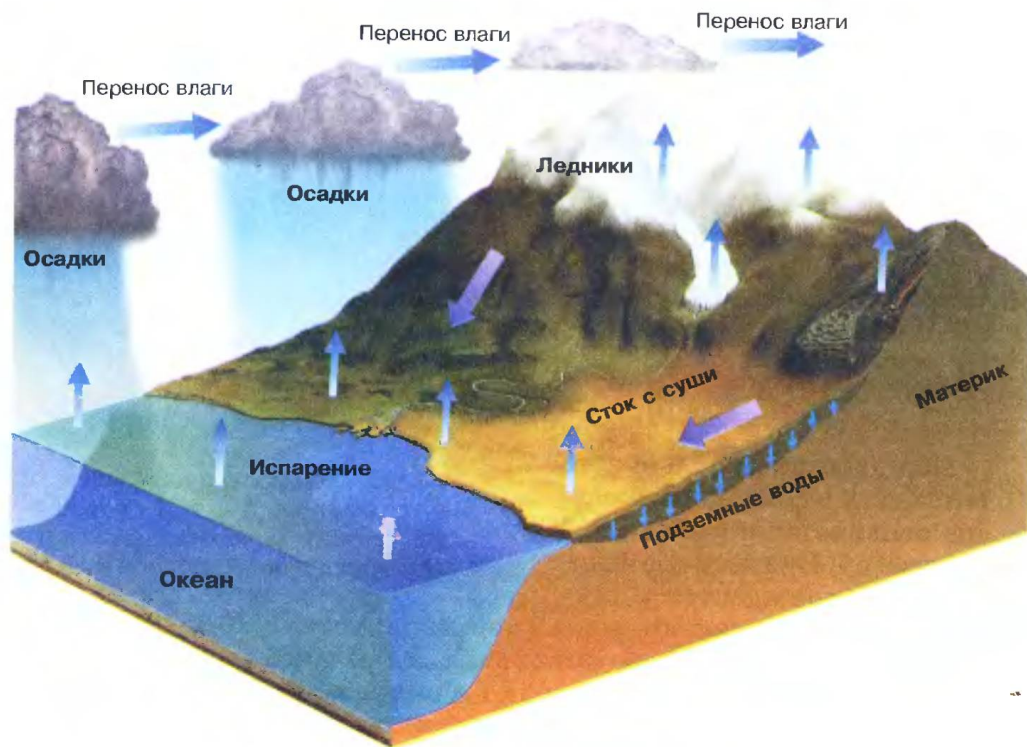


Рис. 47. Схема Мирового круговорота воды

Мировой круговорот воды объединяет не только разные части гидросферы. Он связывает между собой оболочки Земли: литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое гидросфера? Из каких частей она состоит? 2. В какой части гидросферы содержится самый большой объем воды; самый маленький объем воды? 3. Перечислите воды суши. Какие из них находятся рядом с вашим населенным пунктом? 4\*. Докажите, что гидросфера — непрерывная водная оболочка Земли. 5. Солнце называют двигателем Мирового круговорота воды. Почему? 6. Назовите все пути возвращения воды в Мировой океан. 7\*. Напишите рассказ о путешествии капли воды, испарившейся с поверхности океана. 8\*. Какие явления, связанные с Мировым круговоротом воды, можно наблюдать в вашей местности?

## МИРОВОЙ ОКЕАН

### § 24 Части Мирового океана

Сколько на Земле океанов? Назовите и покажите их на карте полушарий.

1. **Что такое Мировой океан?** Мировой океан — самое большое скопление воды на земной поверхности, основная часть гидросферы. Мировой океан занимает 3/4 земной поверхности. Это единое водное пространство: из любой его точки можно попасть в любую другую не пересекая сушу.

В Мировом океане находятся огромные участки суши — **материки** — и сравнительно небольшие — **острова**. Самый большой остров на Земле — **Гренландия** (найдите его на карте полушарий), но и он в три с половиной раза меньше самого маленького материка — Австралии. Группа островов, лежащих недалеко друг от друга, называется **архипелагом**. Архипелагом являются знаменитые вам вулканические **Гавайские острова** (найдите их на карте полушарий).

**ЗАДАНИЯ.** 1. Покажите на карте полушарий все материки Земли в порядке уменьшения их площади. 2. Приведите примеры островов и архипелагов.

Участки материков и островов, глубоко вдающиеся в океан, называют **полуостровами**. Полуострова с трех сторон окружены водой, а с четвертой — соединены с сушей. (Найдите на карте полушарий полуострова **Камчатка**, **Аравийский**, **Индостан**. Частью какого материка они являются?)

Материки и острова делят единый Мировой океан на четыре части — четыре океана.

2. **Океаны.** Самый большой из четырех океанов — **Тихий**. Его площадь составляет почти половину площади всего Мирового океана. Это более трети поверхности Земли, больше площади всей суши, поэтому Тихий океан называют еще Великим океаном.

**ЗАДАНИЕ.** Определите по карте расстояния в километрах между берегами Тихого океана по экватору и по меридиану 170° з. В каком направлении Тихий океан вытянут больше?

**Атлантический океан** занимает второе место по площади. Протяженность Атлантического океана с севера на юг почти такая же, как у Тихого, а с запада на восток — гораздо меньше.



**Индийский океан** меньше Атлантического. Однако на занимаемой им площади могут свободно поместиться три материка: обе Америки и Африка. Этот океан в основном находится в Южном полушарии. (Определите по карте полушарий, между какими широтами он расположен.)

**Северный Ледовитый океан** — самый маленький из океанов, он в 12 раз меньше Тихого. Расположен Северный Ледовитый океан на самом севере планеты, поэтому получается, что все берега у него южные.

Некоторые ученые предлагают выделять еще Южный океан, омывающий Антарктиду. Северную его границу они проводят по линии, соединяющей южные точки Африки, Южной Америки и острова Тасмания (покажите эту границу на карте океанов).

Границы океанов совпадают с берегами материков и островов. Однако там, где океаны свободно сообщаются, между ними нет четких естественных границ. Границы между тремя океанами в Южном полушарии условно проводят по меридианам от крайних южных точек Африки, Южной Америки и острова Тасмания — к Антарктиде (см. карту океанов в атласе).

### 3. Моря, заливы и проливы. В пределах океанов выделяют моря.

**Море** — часть океана, отделенная от него сушей или подводными возвышениями и отличающаяся особенностями вод, течениями, обитателями.

В зависимости от положения по отношению к материкам моря бывают внутренними и окраинными. **Внутренними** называются моря, почти со всех сторон окруженные сушей, например *Черное*. Моря, находящиеся у краев материков, называют **окраинными**. Примером окраинного моря является *Берингово море*. В Атлантическом океане есть «море без берегов» — *Саргассово море*, границы которого образуют океанические течения.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картами атласа, определите, внутренними или окраинными являются моря: а) Красное; б) Карское; в) Аравийское; г) Балтийское; д) Охотское. Частями каких океанов являются эти моря?

**Залив** — часть океана, моря, другого водоема, вдающаяся в сушу. По свойствам воды, особенностям течений, видам организмов заливы обычно не слишком отличаются от «своих» океанов (морей). Таковы, например, *Бискайский* и *Бенгальский* заливы (покажите их на карте полушарий).

**ЗАДАНИЕ.** Сформулируйте правило, как надо показывать на карте море и залив.

Части Мирового океана соединяются между собой проливами. **Пролив** — сравнительно неширокое водное пространство, ограниченное с двух сторон берегами материков или островов.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картами атласа, определите, какие океан соединяет: а) Берингов пролив; б) Магелланов пролив. Какие материки или острова разделяют эти проливы?

Самый широкий на Земле пролив — *пролив Дрейка*, соединяющий Тихий и Атлантический океаны. Его ширина около 1000 км. *Гибралтарский пролив*, соединяющий Средиземное море с Атлантическим океаном, в самом узком месте не шире 14 км.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1\*** Докажите, что Мировой океан един, совершив путешествие по карте из Нью-Йорка в Токио. Сколько маршрутов такого путешествия вы можете назвать? Через какие моря, океаны, заливы и проливы проходят эти маршруты? **2.** Чем различаются: а) остров и материк; б) залив и море? **3.** Пользуясь планом описания географического положения моря опишите положение Берингова и Черного морей. **4.** На контурной карте полушарий подпишите все океаны, моря, заливы, проливы, острова и архипелаги, указанные в параграфе. **5\*.** Пользуясь атласом, определите ближайшее к вашему населенному пункту море и расстояние до него.

ТАБЛИЦА 4. Как описывать географическое положение моря

План	Действия по пунктам плана
1. Название	1. Назвать и показать море
2. Географическое положение:	2. Определить:
а) в Мировом океане;	а) в какой части океана, между какими меридианами и параллелями находится, какова примерная протяженность;
б) относительно других географических объектов	б) какой частью берега каких материков, островов омывает; какими проливами соединено с океанами и морями



## § 25 Некоторые свойства океанической воды

Пробовали ли вы морскую воду? Какая она на вкус?

**1. Соленость воды.** Океаническая вода — это раствор различных веществ. В ней содержится 73 из 110 известных химических элементов. Натрий и хлор, образующие поваренную соль, составляют более 85% всех растворенных в океанической воде веществ. Горький привкус океанической воде придают соли магния. В воде океана обнаружены алюминий, медь, серебро, золото, но в очень малых количествах. Так как объем Мирового океана огромен, масса всех растворенных веществ в сумме очень велика (рис. 48). Так, золота в воде Мирового океана больше, чем в земной коре, но его содержание в 1 кг океанической воды очень мало. (В настоящее время в Японии действует установка по добыче золота из океанической воды.) В океанической воде присутствуют также растворенные газы, в том числе кислород. Кислород необходим для жизни морских организмов. Из других химических элементов, растворенных в воде Мирового океана, необходимыми для жизни являются кальций, кремний и фосфор, из которых состоят раковины и скелеты морских животных.

Количество минеральных веществ в граммах, растворенных в 1 л (1 кг) воды, называют **соленостью**. В литре океанической воды растворено в среднем 35 г различных веществ. Обычно соленость выражают в промилле — тысячных долях числа — и обозначают значком ‰. Значит, средняя соленость Мирового океана равна 35‰ (на 1000 г воды — 35 г различных веществ).

Пресной считается вода, в литре которой содержится менее 1 г растворенных веществ. (Определите, чему равна соленость пресной воды.)

Соленость вод Мирового океана меняется в зависимости от внешних условий. Например, крупные реки или тающий лед опресняют воду, а в условиях малого количе-

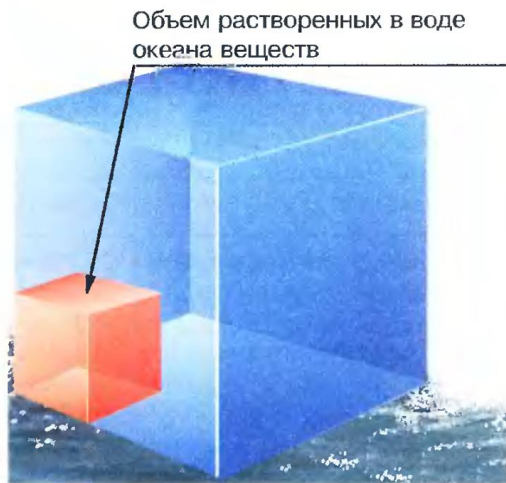


Рис. 48. Объем вод океана и объем растворенных в них веществ

ства осадков и большого испарения соленость увеличивается. Соленость Балтийского моря, в которое поступает много пресной воды из рек и от тающих снегов, например, составляет всего 6—8‰. Самая соленая вода в Красном море: ее соленость составляет 42‰.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь картами атласа и текстом этого параграфа, объясните, почему Красное море — самое соленое море Земли.

Океаническая вода из-за большого содержания солей непригодна для питья. Немало моряков погибло в океане от жажды. Раньше суда, отправлявшиеся в дальнее плавание, всегда брали запас пресной воды. Он занимал много места, был дополнительным грузом. Теперь воду на судах опресняют при помощи специальных опреснительных установок. Такие установки действуют и в некоторых засушливых районах, расположенных на побережье океана.

**2. Температура воды.** Океан получает тепло от Солнца. Но солнечные лучи нагревают только верхний слой воды толщиной всего несколько метров. Вниз от этого слоя тепло передается благодаря постоянному перемешиванию воды. На глубине более 1000 м температура не превышает 2—3 °С. На дне океана обнаружены разломы в земной коре, у которых температура воды очень высока (вспомните, где находятся такие разломы).

На поверхности океана самая высокая температура была зарегистрирована в мелком *Персидском заливе* Индийского океана (выше +35 °С), самая низкая — в полярных областях: -1—2 °С.

Океаническая вода замерзает при температуре -2 °С. Чем больше соленость воды, тем ниже температура ее замерзания. Лед постоянно покрывает центральную часть Северного Ледовитого океана, окружает Антарктиду. Зимой площадь, покрытая льдом, расширяется, летом, наоборот, сокращается. (Найдите на карте океанов зимнюю границу распространения плавучих льдов в Северном и Южном полушариях.)

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Что называют соленостью воды? **2.** Что означает соленость 18‰? Чему равна соленость морской воды, если в 1 л этой воды содержится 11 г различных веществ? **3\*** Сколько различных веществ можно получить из 1 т воды Красного моря? **4.** Назовите причины, влияющие на соленость океанической воды. **5\*** В каком слое океанической воды наблюдаются изменения солености? **6.** При какой температуре замерзает океаническая вода? Как температура ее замерзания зависит от солености?



## § 26 Волны в океане

1. Случалось ли вам наблюдать волны на поверхности моря (озера, реки)? Как они возникают? 2. Что вы читали или видели в кино (по телевидению) о шторме на море?

1. **Ветровые волны.** В основном волны возникают под действием ветра на большом пространстве открытой воды.

Если смотреть на волнующееся море, то покажется, что вода постоянно перемещается. Но это не так. Наверное, вы замечали, что предмет, плавающий на волнах, лишь качается вверх-вниз, но не передвигается в горизонтальном направлении. Ветер, дующий вдоль поверхности воды, заставляет ее подниматься вверх — возникает гребень волны; потом вода опускается, образуя подошву волны. **Высота волны** измеряется от подошвы до гребня по вертикали. **Длина волны** — это расстояние между двумя соседними гребнями (рис. 49). Таким образом, в волне частицы воды описывают подобия кругов. Это способствует интенсивному перемешиванию поверхностных слоев воды.

Чем сильнее ветер и глубже море, тем крупнее ветровые волны. Обычно их высота не больше 4 м, однако они могут достигать высоты 12 м и более. Длина штормовых волн — до 250 м. При погружении на глубину волнение быстро уменьшается, и на глубине, равной длине волны, оно уже незаметно.

Иногда в безветренную погоду можно наблюдать правильные ряды длинных пологих волн без пенистых гребней. Такое волнение



Рис. 49. Ветровые волны



Рис. 50. Прибой

называется **зыбью**. Подобно волнам от брошенного в воду камня, зыбь распространяется по морю на большие расстояния во все стороны от места возникновения ветровых волн.

На небольшой глубине у самого берега, или на отмели, гребни волн поднимаются и заостряются. Трение о дно тормозит движение воды в нижней части волны, поэтому верхняя ее часть, обгоняя нижнюю, все больше сдвигается вперед и наклоняется. Наконец, гребень волны опрокидывается, разбиваясь в пену. Возникает **прибой** (рис. 50). Навстречу набегающему на берег пенистому водяному валу стекает вода предыдущей волны. Вместе с волнами перемещаются галька, песок, а во время шторма — камни массой в несколько тонн. Прибой разрушает берег.

Волн неистовым прибоем  
Беспрерывно вал морской  
С ревом, свистом, визгом, воем  
Бьет в утес береговой.

Ф. И. Тютчев

2. **Цунами.** Эти волны называются японским словом «цунами», поскольку они нередко приходят из Тихого океана к берегам Японии.



Цунами возникают в результате подводных землетрясений, оползней, а также извержений подводных вулканов. В отличие от ветровых волн, цунами охватывают всю толщу воды от дна до поверхности. Они распространяются во все стороны от места возникновения со средней скоростью 700—800 км/ч (это скорость реактивного самолета). Высота цунами в открытом море обычно не более 1 м при длине волны 100—200 км. Но когда такая волна выходит на прибрежное мелководье, высота ее быстро растет, достигая 40 м. Гигантские водяные валы, обрушиваясь на берег, выбрасывают суда, уничтожают постройки, а отступая, уносят в океан все, что встречается на их пути (рис. 51).

Предотвратить появление цунами невозможно. Можно только заранее предупредить население об их приближении. Система подводных звукоуловителей (гидрофонов) регистрирует ударную волну, определяет направление, откуда она пришла, и рассчитывает время, через которое она должна достичь определенного пункта по-



Рис. 51. Последствия цунами

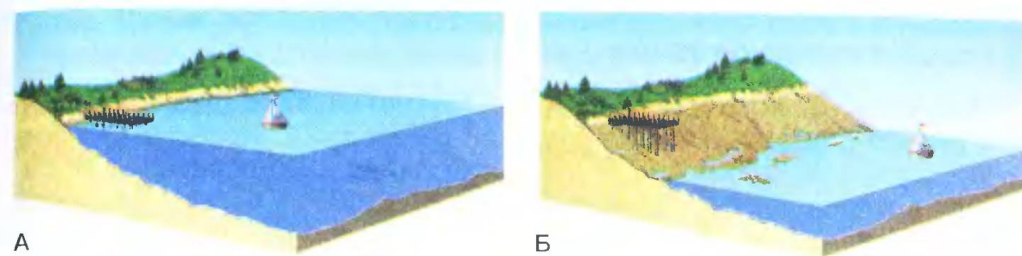


Рис. 52. Прилив (А) и отлив (Б)

бережья. Специальная служба предупреждает население о грядущей опасности.

3. **Приливы и отливы.** На берегах океанов и некоторых морей происходят периодические, не зависящие от ветра поднятия и опускания уровня воды — приливы и отливы. В нашей стране это явление можно наблюдать, например, на берегу Белого моря. Два раза в сутки вода выходит на берег, покрывая часть суши. И два раза в сутки она далеко отступает, обнажая прибрежную часть дна. В прилив здесь можно плавать на лодке и ловить рыбу, а в отлив — гулять по обнажившемуся морскому дну (рис. 52).

**ЗАДАНИЯ.** 1. Пользуясь картой океанов в атласе, определите, где на Земле регистрируются самые высокие приливы. Что общего у всех перечисленных вами мест? 2. Сравните высоту приливов на берегу Средиземного и Охотского морей. Сделайте вывод.

Средняя продолжительность одного прилива или отлива составляет примерно 6 ч. На берегу Белого моря высота приливов достигает 12 м. Во внутренних морях, таких как Черное, высота приливов небольшая — всего несколько сантиметров.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Образование каких волн вызывает внезапный объект? Расскажите о возникновении и перемещении этих волн.
2. Что такое длина и высота волны? Поясните свой ответ схемой.
3. Сравните штормовые волны и цунами по плану: а) причина возникновения; б) толщина; в) высота в океане; г) высота у берега; д) длина; е) скорость распространения. Какие волны опаснее для судов, находящихся в открытом океане, а какие — для судов у берега?
4. Через сколько часов цунами, возникнув у берегов Чили, достигнут Японских островов?



## § 27 Океанические течения

1. **Что такое океанические течения?** Люди издавна знали, что вода в океане перемещается на большие расстояния. Известны многочисленные находки запечатанных бутылок с записками от моряков, потерпевших кораблекрушение. В 1850 г. у берегов Испании был найден дубовый бочонок, в котором в скорлупе кокосового ореха находилось послание Колумба королеве Испании, отправленное с острова Гаити 358 лет назад.

Перемещение воды в океане или море в горизонтальном направлении называется **океаническим (морским) течением**. Течения подобны рекам в океане, но «реки» эти не имеют твердых берегов и постоянно пульсируют, блуждают в своих границах. Течения состоят из отдельных струй, которые разветвляются, сливаются, изгибаются, меняют скорость, образуют завихрения (кольца), отрывающиеся от течения.

2. **Причины образования течений.** Основная причина поверхностных океанических течений — постоянные ветры. Самое мощное течение во всем Мировом океане — это *течение Западных Ветров*. (Найдите его на карте океанов в атласе. В каких широтах оно проходит, какие океаны соединяет?) Длина этого течения 30 тыс. км, ширина оценивается в 2500 км, скорость — около 3,5 км/ч. Каждую секунду течение Западных Ветров переносит воды в 20 раз больше, чем все реки земного шара.

Когда-то считалось, что в глубине океана воды почти неподвижны. Однако более совершенная измерительная техника выявила подповерхностные и даже глубинные течения. Глубинные течения обычно возникают из-за различий в плотности воды. Более соленая или более холодная вода плотнее и тяжелее, чем менее соленая или теплая вода. Охлаждаясь в приполярных областях, вода опускается на глубину и движется в сторону экватора.

3. **Теплые и холодные течения.** Течение считается теплым, если его температура выше температуры окружающей воды. Температура холодного течения всегда ниже, чем температура окружающей воды.

Давно известно и хорошо изучено теплое *течение Гольфстрим*, проходящее близ восточных берегов Северной Америки с юго-запада на северо-восток. (Покажите Гольфстрим на карте полушарий. Почему это течение обозначено красными стрелками?)

Гольфстрим образуется при слиянии вод, вытекающих из Мексиканского залива, и вод, пригоняемых ветром от берегов Афри-

ки. Длина его 3 тыс. км, ширина составляет сотни километров, скорость — до 10 км/ч. Каждую секунду Гольфстрим переносит в среднем около 75 млн т воды. (Сравните длину и скорость Гольфстрима с длиной и скоростью течения Западных Ветров.)

Примерно у 45° с. ш. Гольфстрим переходит в *Северо-Атлантическое течение*, часть вод которого направляется в Северный Ледовитый океан. Под их влиянием Баренцево море не замерзает, и Мурманский порт доступен для судов круглый год.

Из Северного Ледовитого океана в Атлантический вдоль берегов полуострова Лабрадор идет холодное *Лабрадорское течение*. (Покажите его на карте полушарий. Почему Лабрадорское течение обозначено синими стрелками?)

4. **Перемешивание океанических вод.** Океанические течения влияют не только на распределение температуры воды в океане, но и способствуют перемешиванию воды. У берегов, от которых ветер отгоняет воду, ее место занимают глубинные воды, обогащенные питательными веществами. Вот почему районы подъема глубинных вод богаты рыбой. В местах, к которым нагоняется вода, происходит ее опускание. Опускающаяся вода несет в глубину кислород.

5. **Зачем нужно изучать океанические течения?** Исследования океанических течений проводятся при помощи специально оборудованных судов, самолетов, космических спутников. Сведения о течениях нужны мореплавателям. Поверхностные течения оказывают существенное влияние на климат. Океанические течения переносят на большие расстояния тепло, химические соединения, живые организмы. Специалисты по экологии учитывают роль морских течений в распространении веществ, загрязняющих окружающую среду.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каковы различия между океаническими течениями и движением воды при волнении? 2. Назовите основную причину образования поверхностных океанических течений. Как в Мировом океане возникают глубинные течения? 3. Чем различаются теплые и холодные течения? 4. Составьте по тексту параграфа рассказ о течении Западных Ветров и течении Гольфстрим. Обозначьте все перечисленные в параграфе течения на контурной карте. 5\*. Известный путешественник Тур Хейердал совершил плавание на лодке из порта Сафи (32° с. ш. и 9° з. д.) к о. Барбадос (13° с. ш. и 59° з. д.). Проследите его маршрут по карте океанов. Что перемещало лодку путешественника? 6. Какое значение имеют океанические течения?



## § 28 Изучение Мирового океана

1. Каково значение Мирового океана? 2. Как измеряют глубины океана? Какова наибольшая глубина океана?

Богатства Мирового океана неисчислимы. Вы уже знаете, что в океанической воде растворено большое количество химических веществ, что океан снабжает сушу пресной водой. Но до сих пор в глубинах океана остается немало неизвестного и даже загадочного.

Сначала люди узнали о том, что происходит на поверхности океана и в прибрежных водах. Первыми под воду опустились ныряльщики за жемчугом и морскими губками. Они ныряли без всяких приспособлений и могли находиться под водой всего несколько минут. Прошло немало времени, прежде чем появились жесткие тяжелые водолазные костюмы — скафандры, соединенные с кораблем шлангом для подачи воздуха и тросом.

В 1943 г. Жак Ив Кусто — впоследствии знаменитый французский океанограф — изобрел автономный (не связанный с кораблем) аппарат для дыхания человека под водой. Этот аппарат — акваланг — состоит из баллонов со сжатым воздухом, находящихся в ранце на спине пловца, и дыхательной маски. Надев ласты, аквалангист может плавать в воде, как рыба. Но ему нельзя забывать, что запас воздуха в баллонах ограничен, а рекорд глубины погружения в настоящее время составляет немногим более 300 м. В 50-е гг. XX в. Ж. И. Кусто стал организатором первых подводных исследований и киносъемок, проводившихся со специально оборудованного судна. Под его руководством шесть акванавтов в течение трех недель жили и работали в шарообразном подводном доме на глубине более 100 м.

Почти одновременно аналогичный опыт был успешно проведен США в Тихом океане. В американском эксперименте впервые принял участие ручной дельфин Таффи, выполнявший роль посыльного и дежурного спасателя.

Для исследования больших глубин пользуются разнообразными подводными аппаратами. Подводным дирижаблем называют батискаф. Он свободно опускается на дно и поднимается к поверхности. На батискафе «Триест» в 1960 г. швейцарский ученый Жак Пикар с помощником впервые погрузились в Марианском желобе на глубину около 11 000 м.

Главная роль в изучении океана принадлежит специальным исследовательским судам. В крупных международных экспедициях участвуют десятки судов, подводные аппараты, самолеты и даже

спутники Земли. Осуществляется всестороннее изучение океана: его вод, дна, организмов.

Результаты исследований океана имеют важное практическое значение для судоходства, прогнозирования погоды и изменений климата, поисков полезных ископаемых, рыболовства.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему необходимо изучать океан? 2\*. В тексте параграфа выделите этапы изучения Мирового океана.

## ВОДЫ СУШИ

### § 29 Подземные воды

*Почему в глубоком колодце вода чище, чем в реке?*

1. **Образование подземных вод.** Вода, находящаяся в земной коре, называется **подземной водой**. Основным источником пополнения подземных вод — атмосферные осадки. Вода просачивается сквозь горные породы сразу после дождя или при таянии снега либо поступает постепенно через реки и озера.

Просачивание воды с поверхности суши происходит только при условии, что горные породы, составляющие эту поверхность, способны пропускать воду. Для этого в них должны быть поры, трещины, пустоты. Поры — промежутки между частицами горной породы. Чем крупнее частицы, тем шире поры и тем легче через породу проходит вода (рис. 53). Хорошо пропускает воду такая рыхлая порода, как песок, особенно крупнозернистый. Почти не пропускает воду глина (объясните почему), и совсем не пропускает ее гранит, если в нем нет трещин.

Горные породы, пропускающие воду, называются **водопроницаемыми**, не пропускающие ее — **водоупорными**.

В легкорастворимых породах (например, солях, гипсе, известняках) вода вымывает пустоты — **пещеры**. В крупных пещерах иногда образуются подземные озера и реки (рис. 54).



Рис. 53. От размеров частиц породы зависит размер пор, в которые проникает вода





Рис. 54. Пещера

Подземные воды пополняются также за счет пара, поднимающегося из глубинных слоев Земли (как вы уже знаете, в глубине Земли высокая температура); часть такого пара поступает на земную поверхность при извержении вулканов. На больших глубинах вода, как правило, сильно засолена.

**2. Грунтовые и межпластовые воды.** На поверхности суши распространены осадочные породы различной водопроницаемости. В одних местах слои этих пород залегают горизонтально, в других образуют изгибы. При этом очень часто водопроницаемые и водоупорные слои чередуются.

Представим себе, что какая-то местность с поверхности сложена крупнозернистым песком, который лежит на слое плотной водоупорной глины. Когда в этой местности выпадают обильные осадки, вода быстро просачивается через песок, но задерживается над слоем глины, постепенно заполняя поры в песке. Образуется слой, насыщенный водой, — **водоносный слой**.

Воды, содержащиеся в водоносном слое, не прикрытом сверху водоупорными породами, называются **грунтовыми водами** (рис. 55). Глубина, на которой залегают грунтовые воды, — это уровень грунтовых вод. Он меняется в зависимости от количества просочившейся воды. Весной, после таяния снега, он повышается, а в конце сухого лета — понижается.

В местах, где грунтовые воды залегают не слишком глубоко, люди выкапывают колодцы, чтобы добыть питьевую воду. Вода, просочившаяся через поры горных пород, гораздо чище, чем в реке или озере. В колодцах легко наблюдать изменение уровня грунтовых вод.

Грунтовые воды медленно перемещаются, перетекают по порам водоносного слоя в сторону уклона водоупорного слоя. На склонах, в оврагах, речных долинах они выходят на поверхность, образуя **источники (родники)** (см. рис. 55).

Если водоносный слой оказывается между двумя водоупорными слоями, образуются **межпластовые воды**. Вода может попасть в такой водоносный слой только там, где он выходит на поверхность (рис. 56). Поэтому межпластовые воды пополняются очень медленно. Иногда они образуют источники, но обычно их добывают из скважин, пробуренных через водоупорные слои до водоносных. Если слои горных пород залегают чашеобразно, вода под напором поднимается по скважине и иногда бьет фонтаном (см. рис. 56).

**3. Использование и охрана подземных вод.** Подземные воды выполняют очень важные функции: регулируют уровень воды в реках и озерах, используются для питьевого водоснабжения, для во-

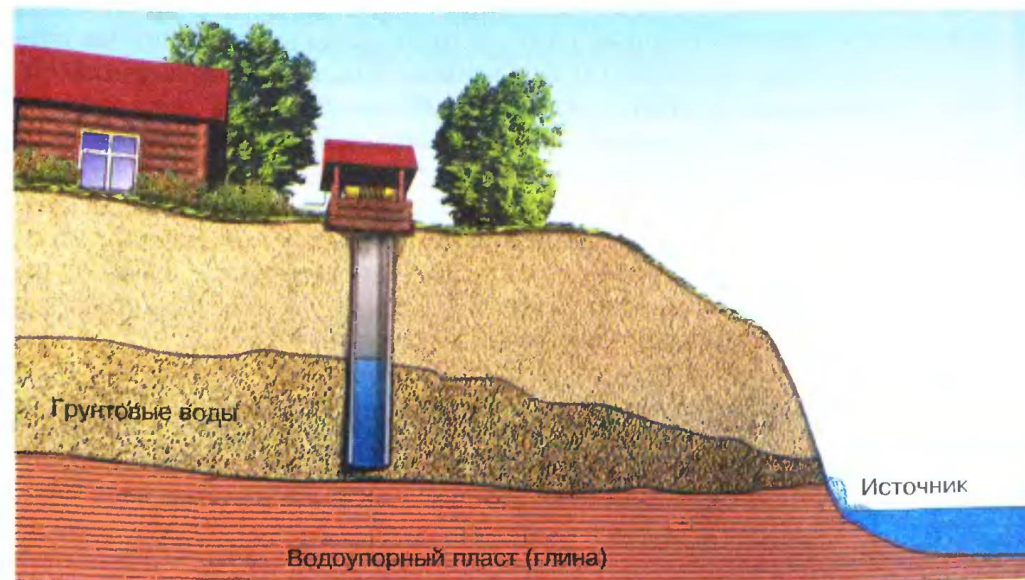


Рис. 55. Грунтовые воды. Покажите на рисунке водоносный и водоупорный слой



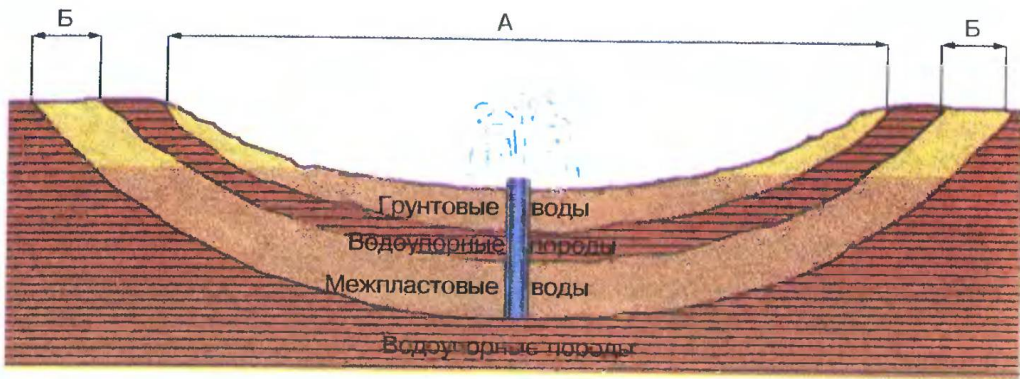


Рис. 56. Межпластовые воды: А — область питания грунтовых вод; Б — область питания межпластовых вод

доснабжения промышленных предприятий, орошения полей в районах, бедных поверхностными водами.

Подземные воды, содержащие повышенное количество растворенных веществ и газов, то есть **минеральные воды**, используются в лечебных целях.

Не следует думать, что запасы подземных вод неисчерпаемы. Они пополняются водой атмосферных осадков, но это происходит только там, где водоносные слои не прикрыты водоупорными горными породами. Пополнение подземных вод, особенно межпластовых, происходит крайне медленно. Если эти воды расходовать быстрее, чем они успевают возобновляться, межпластовые воды иссякнут.

Особую опасность представляет загрязнение подземных вод в результате просачивания сточных вод (например, у мясокомбинатов, автобаз и т. д.), попадания нефти при ее добыче из скважин. Очищать эти воды невозможно, поэтому главное — строго следить за тем, чтобы загрязняющие вещества в них не попадали.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему за сутки вода просачивается через слой песка на 10 м в глубину, а через слой глины — только на 1 мм?
2. Какие воды называются грунтовыми? Чем грунтовые воды отличаются от межпластовых?
3. Какую воду лучше использовать для питья — грунтовую или межпластовую? Почему?
- 4\*. На плане местности в атласе найдите источник (родник). Почему он образовался именно здесь?
5. Расскажите об изменениях уровня грунтовых вод по сезонам и объясните причину этих изменений.

## § 30 Реки

Какая река расположена вблизи вашего населенного пункта? Опишите ее.

1. Что такое река? Вода атмосферных осадков, выпавших на земную поверхность, просачивается через горные породы или стекает по поверхности в виде временных или постоянных потоков.

**Река** — водный поток, текущий в выработанном им углублении — **русле реки**.

Небольшие речки называются ручьями. Как правило, течение реки бывает непрерывным. Но встречаются и временно пересыхающие реки. Обычно русло реки расположено на дне более широкого углубления, называемого **речной долиной** (рис. 57).

Река течет по уклону земной поверхности: ее начало всегда расположено выше, чем окончание. Начало реки — это ее **исток**. Истоки бывают разные. *Волга* начинается на Валдайской возвышенности из болота, там, где выходят подземные воды.

Вот отсюда, именно отсюда,  
Из глубин лесного родника  
Выбегает голубое чудо —  
Русская великая река.

Н. Палькин

*Ангара* вытекает из озера Байкал. *Терек* берет начало в ледниках Кавказа. *Обь* образуется в результате слияния двух рек — Бии и Катунь (найдите все указанные реки на физической карте России в атласе).

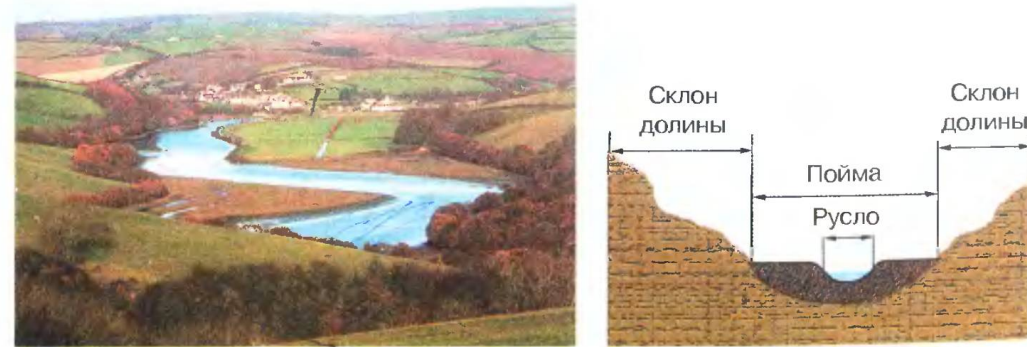


Рис. 57. Равнинная река и поперечный профиль ее долины



Если река имеет притоки, то вниз по течению она становится шире и полноводнее. Только в реках, начинающихся в горах и текущих по пустыне, количество воды вниз по течению постепенно уменьшается, и они иногда «теряются» в песках. (Найдите такие реки на картах атласа. Где они начинаются и как заканчиваются?)

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь атласом, определите, где находится исток рек: а) Нил; б) Инд; в) Припять.

Место, где река впадает в другую реку, озеро или море, называется **устьем** реки. Расстояние от истока до устья — длина реки. (На карте реки надо показывать от истока до устья.)

Все самые большие реки впадают в моря или заливы океана. Некоторые из них заканчиваются в озерах, но большинство являются притоками других рек. Так, река Москва — левый приток Оки; Ока — правый приток Волги. Чтобы узнать, каким притоком реки является другая река — правым или левым, — нужно представить, что вы стоите лицом к устью главной реки (вниз по течению). Если приток впадает в главную реку справа — он правый, если слева — левый.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Пользуясь картой России в атласе, определите, где находится устье рек: а) Волга; б) Ангара; в) Обь. 2. Определите, каким притоком — правым или левым — является: а) Кама для Волги; б) Иртыш для Оби; в) Ангара для Енисея.

Главная река со всеми притоками образует **речную систему** (рис. 58).

2. **Бассейн реки и водораздел.** Притоки собирают воду в главную реку иногда с очень обширной местности.

**Участок земной поверхности, с которого вся вода стекает в реку, называется водосборным бассейном этой реки (см. рис. 58).**

Свой бассейн имеет каждая река, даже маленькая. Бассейн главной реки включает бассейны всех ее притоков. Самый большой бассейн — у **Амазонки** (покажите на карте). Его площадь — 7 млн км<sup>2</sup> — лишь немного уступает площади Австралии.

Граница, разделяющая соседние речные бассейны, называется **водоразделом** (см. рис. 58). Действительно, по одну сторону водораздела вода стекает в одну реку, а по другую — в другую. В горах водораздел проходит по гребням хребтов, на равнинах — по

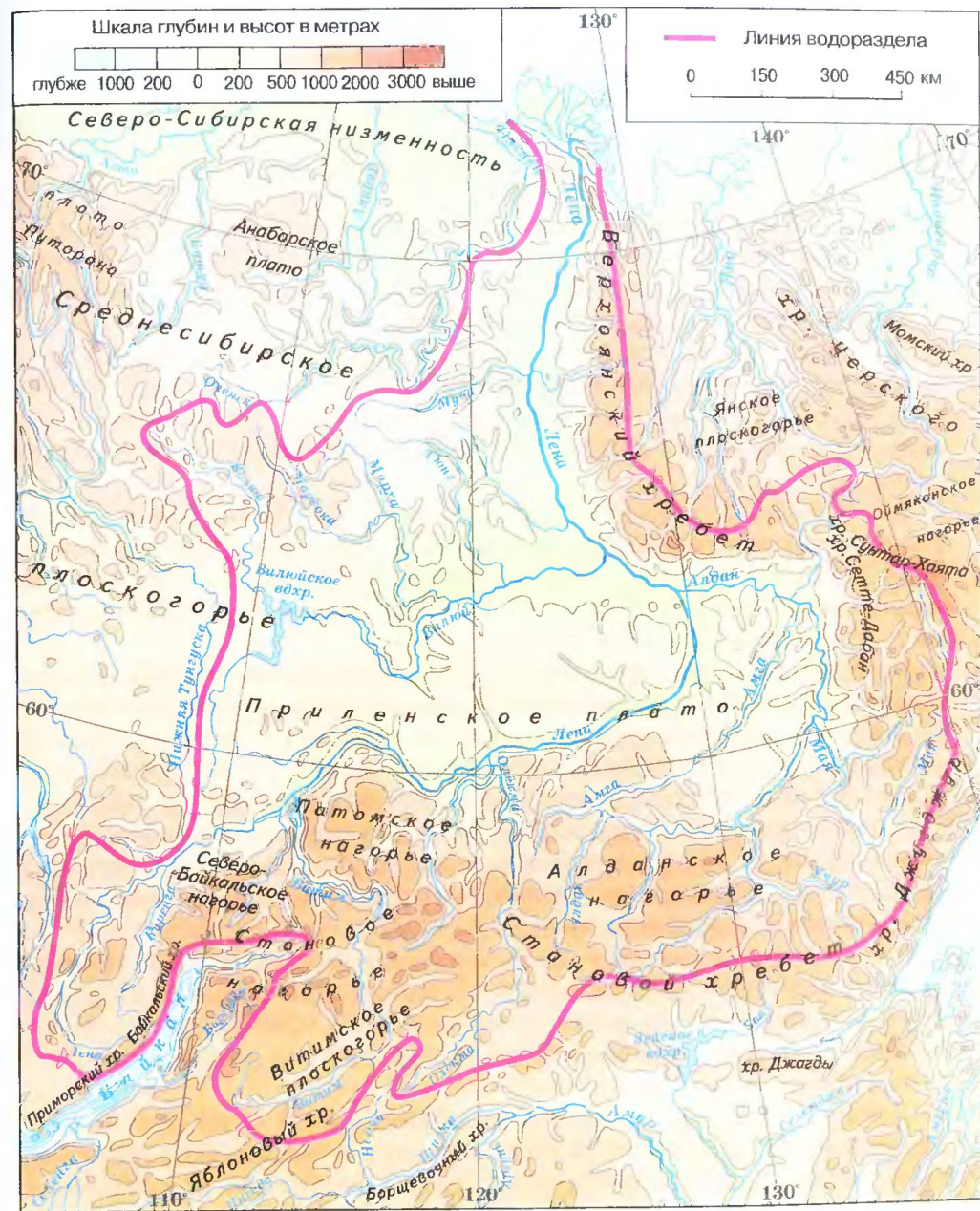


Рис. 58. Речная система и бассейн реки Лены



наиболее возвышенной их части. Иногда на равнинах определить водоразделы очень трудно.

**ЗАДАНИЕ.** По карте России определите, водоразделы каких речных бассейнов проходят по Уральскому хребту, а каких — по Валдайской возвышенности. Покажите бассейн реки Волги.

**3. Питание и режим реки.** Реки могут иметь разное питание — дождевое, снеговое, подземное, ледниковое. От питания и от климатических условий зависит изменение уровня воды в реке, ее температура и другие явления, то есть **режим реки**.

Многие реки получают исключительно дождевую воду. Среди них — две самые полноводные реки Земли: Амазонка и Конго. Они протекают в тех областях нашей планеты, где почти весь год выпадают обильные дожди, так что уровень воды в них довольно стабилен.

Реки, которые берут начало высоко в горах и протекают по густым, питаются талыми водами горных ледников. В этих реках самый высокий уровень воды — летом, когда тают ледники. Чем жарче лето, тем выше уровень. К таким рекам относится, например, *Амударья* (покажите ее на карте).

Большинство рек, протекающих по равнинам нашей страны, имеет **смешанное питание**. В зимнее время, когда реки покрыты льдом, единственный источник их питания — выходы грунтовых вод в руслах. Если бы не подземные воды, реки зимой подо льдом вообще могли бы иссякнуть. В тех районах, где зима длительная и морозная, некоторые не очень крупные реки местами промерзают до дна. В поисках выхода вода иногда с грохотом разрывает лед, вырываясь на его поверхность, где вскоре снова замерзает, образуя ледовые наросты.

Весной в реки стекают талые снеговые воды. Они переполняют русла и заливают дно долин. Такой ежегодный продолжительный подъем уровня реки называют весенним **половодьем**. Часть дна речной долины, затопляемая во время разлива реки, называется **поймой** (см. рис. 57).

Летом происходит сильное испарение воды и из рек, и с поверхности их бассейнов. И хотя выпадают дожди, но уровень воды в реках падает, главную роль снова приобретает подземное питание.

Осенью испарение уменьшается, идут затяжные дожди. Количество воды в реках прибывает, их уровень повышается. Сильные

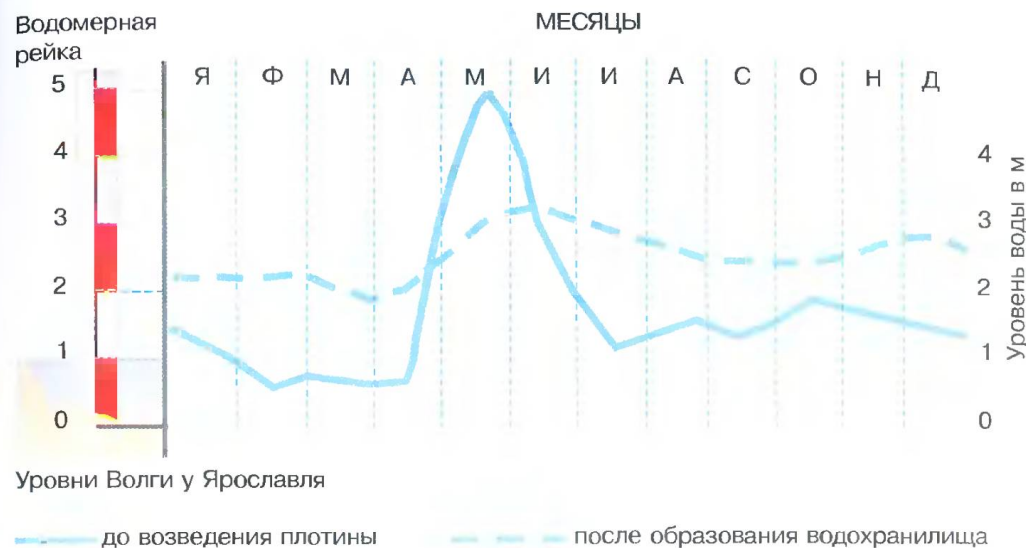


Рис. 59. График изменения уровня Волги у города Ярославля до и после возведения плотины

дожди могут сопровождаться **паводками** — кратковременными (в отличие от продолжительного половодья) подъемами уровня воды.

Изменение в течение года уровня равнинной реки со смешанным питанием показано на графике (рис. 59) сплошной линией. Так менялся уровень Волги у города Ярославля до сооружения на ней плотин и создания водохранилищ. Пунктирная линия на графике обозначает изменение уровня реки после ее преобразования. (Опишите режим реки до и после ее преобразования, укажите причины изменения режима.)

**4. Реки равнинные и горные.** Направление и скорость течения реки зависят от рельефа поверхности, по которой течет река.

**Равнинные реки** текут спокойно, плавно, в широких долинах (см. рис. 57). Типичная равнинная река — Волга. Ее длина — 3530 км. Исток Волги выше ее устья всего на 250 м, поэтому средняя скорость течения реки меньше 1 м/с. Не обладая силой, достаточной для того, чтобы проложить себе прямой путь, равнинная река обходит препятствия и вырабатывает широкую долину, по дну которой извивается ее русло. Равнинные реки, у которых достаточная глубина, удобны для судоходства.



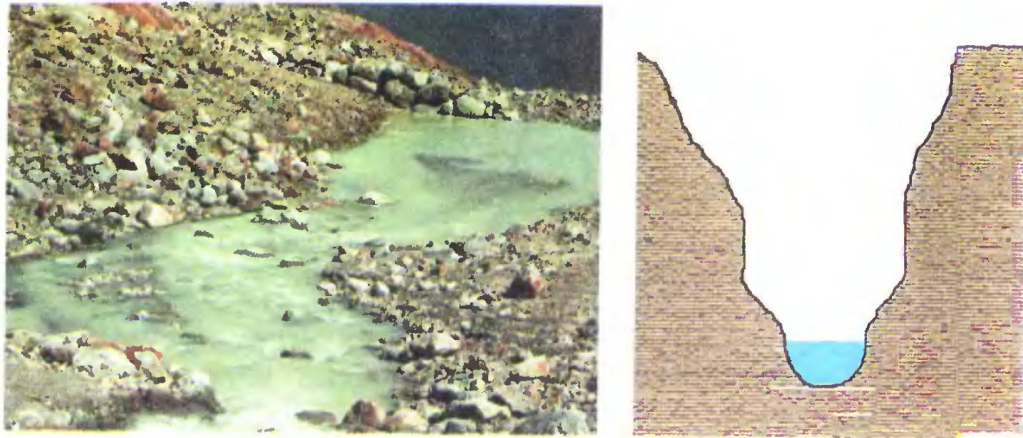


Рис. 60. Горная река и поперечный профиль ее долины

**Горные реки** текут гораздо быстрее, чем равнинные. Они не образуют значительных извилин. Их долины узкие, глубокие (рис. 60). Русло занимает все дно долины. Многие реки, начинаясь в горах, выходят затем на равнину; горная река становится равнинной. Примером может быть Терек. Он берет начало в Кавказских горах на высоте более 5000 м, а впадает в Каспийское море (покажите Терек на карте). При длине реки равной 600 км ее исток находится более чем на 5 км выше устья (сравните с Волгой). Горный Терек мчится по каменистому руслу в глубокой долине. Помните, у М. Ю. Лермонтова:

Терек воеет, дик и злобен,  
Меж утесистых громад,  
Буре плач его подобен,  
Слезы брызгами летят.

Выйдя на равнину, река извивается по дну широкой долины, выстланной принесенными с гор наносами:

Но, по степи разбегаясь,  
Он лукавый принял вид  
И, приветливо ласкаясь,  
Морю Каспию журчит...

**5. Пороги и водопады.** Иногда в русле реки чередуются полосы твердых и мягких горных пород. Река постепенно размывает более мягкие породы, а выходы трудноразмываемых твердых пород образуют

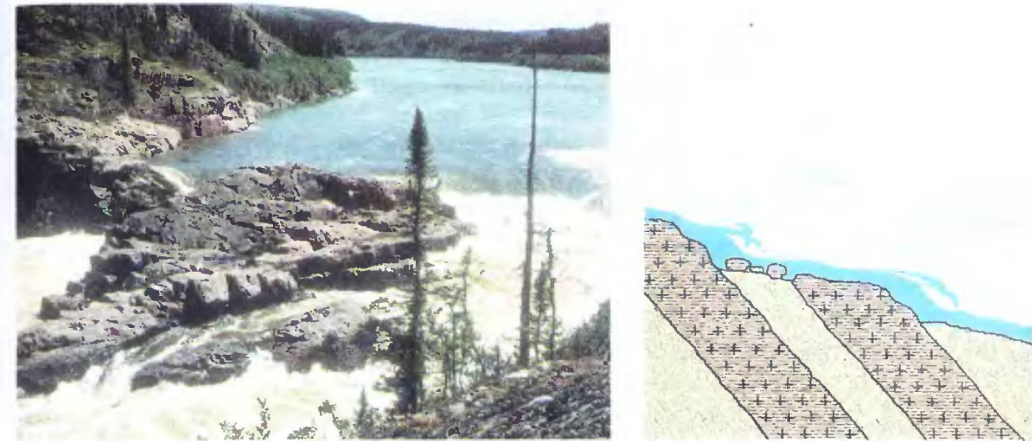


Рис. 61. Пороги и схема их строения

ют **пороги** (рис. 61). Преодолевая их, вода бурлит, пенится, высоко вверх летят брызги, возникают водовороты. На порожистых участках равнинные реки похожи на горные. Пороги бывают очень красивые, но сильно мешают судоходству.

При горизонтальном залегании твердых и мягких пород в русле река размывает мягкие породы, в результате чего образуется ступень из твердой породы. Если ступень высокая, река низвергается с нее в виде **водопада** (рис. 62). Водопад не остается на одном мес-

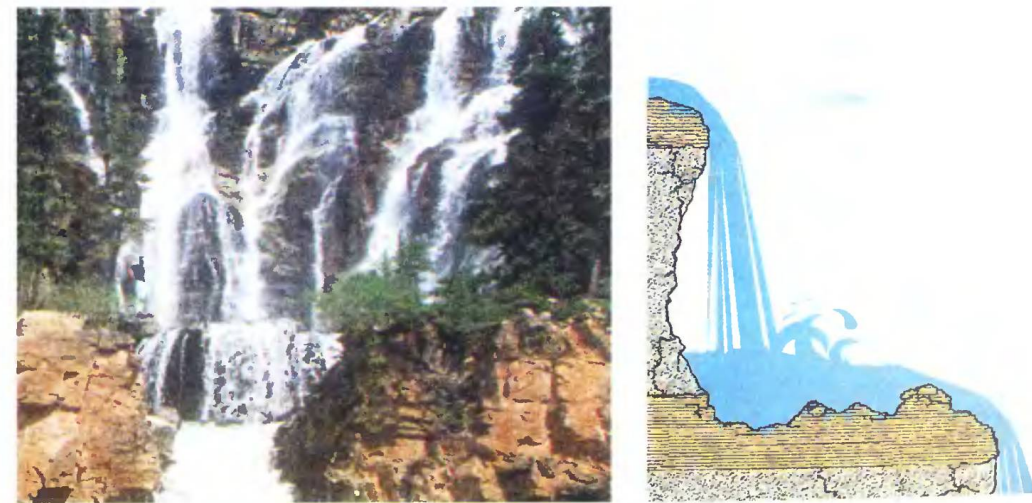


Рис. 62. Водопад и схема его строения



те, он медленно «пятится» вверх по течению реки по мере того, как поток воды неуклонно разрушает ступень. Чаще всего водопады встречаются в горных районах или на границе гористой и равнинной местности.

Самый высокий на Земле водопад — *Анхель* в Южной Америке, в бассейне Ориноко. Он назван по имени летчика Анхеля, который открыл его в 1935 г. с самолета. Поток воды с шумом падает с высоты 1054 м на дно глубокого ущелья. (Найдите на карте полушарий этот водопад и определите его географические координаты.)

Знаменитый *Ниагарский водопад* в Северной Америке не относится к самым высоким. Его наибольшая высота всего 51 м, а на Земле около 20 водопадов высотой более 100 м. Но это один из самых мощных водопадов. Через реку Ниагара проходит вода, вытекающая из Великих американских озер. Вода постепенно подтачивает ступень, с которой падает, и водопад отступает вверх по течению реки со скоростью до 1 м в год. Когда ступень достигнет озера Эри, произойдет спуск воды этого озера. (Покажите на карте Ниагарский водопад и Великие американские озера.)

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

- Опишите географическое положение Волги, Амазонки и Нила, пользуясь таблицей 5.
- Что такое: речная система, бассейн реки, водораздел?
- Что такое: пойма, половодье, паводок, смешанное питание?
- Назовите два правых притока: а) Енисея; б) Амура. 5\*. Почему исток

ТАБЛИЦА 5. Как описывать географическое положение реки

План	Действия по пунктам плана
1. Название	1. Назвать и показать реку
2. Географическое положение:	2. Определить:
а) на материке;	а) на каком материке и в какой его части находится река, между какими меридианами и параллелями;
б) относительно других географических объектов	б) положение относительно форм рельефа, где начинается река, в каком направлении течет, куда впадает, примерная длина, к бассейну какой реки (озера, моря) относится

реки не может находиться в Мировом океане? 6. На контурной карте подпишите реки, указанные в тексте параграфа. Красным карандашом обведите границы бассейнов этих рек. 7. Назовите источники питания рек. Какое питание имеет большая часть рек России? 8. Опишите реку, ближайшую к вашему населенному пункту, по плану: 1) где находятся исток и устье; 2) к бассейну какой реки (озера, моря) относится; 3) горная или равнинная; 4) источники питания и режим; 5) как используется человеком и как им изменена; 6) какие меры по охране применяются и какие нужно применять.

### § 31 Озера

1. Расскажите об озере, которое вы видели. Чем оно отличается от реки? 2. В результате каких процессов возникают пещеры?

- Что такое озеро?** Если в замкнутое углубление на суше стекают поверхностные и (или) подземные воды, причем вода поступает быстрее, чем испаряется, то она накапливается и образуется озеро.

**Озером называется замкнутый водоем, образовавшийся на поверхности суши в природном углублении.**

Озеро, в отличие от моря, не является частью океана. От реки оно отличается тем, что вода в нем не течет, как поток в русле. (Как надо показывать озеро на карте?)

Самое большое озеро на Земле — *Каспийское*. В прошлом оно соединялось с океаном и было морем, его вода по составу солей похожа на океаническую. За размеры и соленую воду его называют морем. (Покажите Каспийское море-озеро сначала на карте полушарий, а затем на карте России. Какие реки в него впадают? Где это озеро наиболее глубокое и чему равна самая большая его глубина?)

Самое глубокое озеро нашей планеты — *Байкал*. Его глубина составляет 1637 м. Озеро Байкал содержит 1/10 запасов пресной воды Земли (покажите его на карте России).

Под надежной охраной лесов,  
Под защитой гранитных хребтов  
Мерно бьется о выступы скал  
Сердце нашей Сибири — Байкал.

А. И. Полежаев



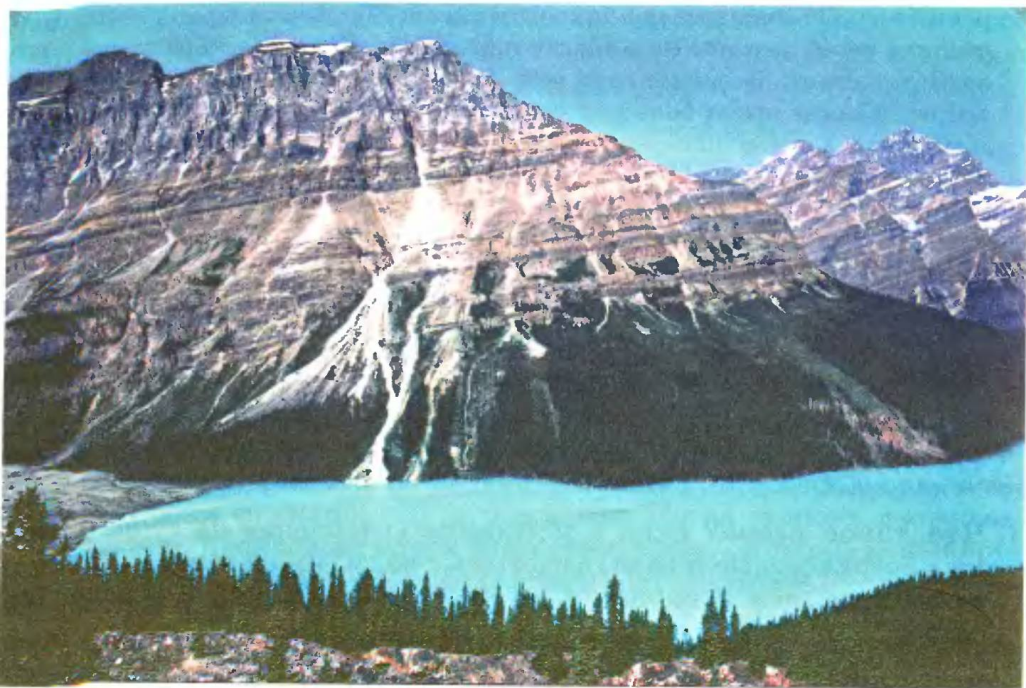


Рис. 63. Горное запрудное озеро

2. **Озерные котловины.** Углубления, в которых находятся озера, называются **озерными котловинами**. Озерные котловины очень разнообразны. Изучение причин их образования позволяет выяснить происхождение озер: тектоническое, ледниковое, карстовое, остаточное и др.

Самые большие и самые глубокие озера образуются в результате тектонических движений земной коры. При медленном опускании обширных участков земной коры возникли котловины Каспийского и Аральского морей-озер. Котловина Байкала образовалась в результате опускания участков земной коры по разлому.

На севере нашей страны много озер, котловины которых углублены древними ледниками, например *Ладожское озеро*, *Онежское озеро*.

В долинах горных рек встречаются глубокие запрудные озера (рис. 63). Они возникают, если русло реки перегораживает обвал или поток застывшей лавы.

Существуют вулканические озера, занимающие кратеры потухших вулканов (Кроноцкое и Курильское озера на Камчатке).

В местности, сложенной легкорастворимыми породами, природные воды вымывают в этих породах пустоты. Это явление носит название **карст**. После провала верхнего слоя, прикрывающего подземную полость, получается котловина, заполняющаяся водой.

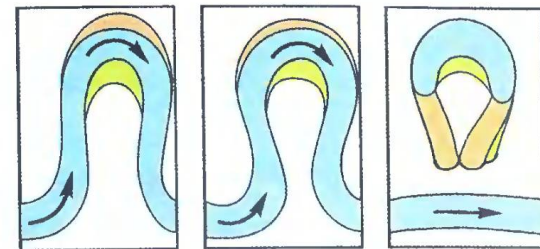


Рис. 64. Схема образования старицы

На холмистых равнинах озера могут образоваться в понижениях между холмами.

Нередко в озера превращаются отдельные части речной поймы. Обычно это участки прежнего русла реки, изменившей свое направление. Такие небольшие озера серповидной формы называют **старицами** (рис. 64).

3. **Вода в озере.** Так же как и реки, озера питаются дождевой, талой и подземной водой. Озерная вода расходуется на испарение, а также выносится реками.

Озера, из которых вытекают реки, называются **сточными**. Примером сточного озера является Байкал. (По карте России определите, какая река вытекает из озера Байкал. Куда она впадает?)

Многие озера являются **бессточными**, из них не вытекают реки. Примерами бессточных озер могут служить Каспийское и Аральское моря-озера. (Найдите эти озера на карте России.) В таких озерах минеральные вещества, приносимые реками, постепенно накапливаются, и вода становится соленой или горькой.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь атласом, определите, сточными или бессточными являются озера: а) Виктория; б) Верхнее; в) Ладожское; г) Балхаш; д) Чад.

Вода некоторых озер содержит много солей из-за того, что их котловины расположены в легкорастворимых горных породах, или эти озера являются остатками отступившего моря. Соленость *Мертвого* моря-озера, расположенного севернее Аравийского полуострова, около 270‰. В этом море невозможно утонуть, в нем почти отсутствуют организмы (кроме некоторых бактерий). (Пользуясь условными обозначениями, найдите на картах атласа соленые озера.)

Реки выносят в озера не только растворенные минеральные вещества, но и большое количество твердых частиц. Наносы отлага-



ются на дне озера. Небольшие озера со временем мелеют, зарастают. Озеро превращается в **болото** — участок земной поверхности, сильно увлажненный и поросший влаголюбивой растительностью.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о путях образования озерных котловин. 2. Чем сточное озеро отличается от бессточного? 3. Почему некоторые озера пресные, а некоторые — соленые? 4\*. Назовите признаки, общие для всех озер. 5. Разработайте план описания географического положения озер. Пользуясь этим планом, опишите географическое положение Каспийского озера, озера Байкал и озера Верхнее. 6. Подпишите озера, выделенные курсивом в тексте параграфа, на контурной карте.

## § 32 Ледники

*Как изменяется температура воздуха с высотой?*

1. **Как образуются ледники? Ледник** — многолетнее скопление льда на суше. В отличие от льда, покрывающего зимой наши реки и озера, ледниковый лед образуется не из воды, а из снега. В тех районах Земли, где весь год низкие температуры воздуха, выпавший снег не тает, а накапливается. За долгое время снег превращается в плотный зернистый фирн. В процессе дальнейшего уплотнения и перекристаллизации под давлением вышележащих слоев фирн становится настоящим льдом.

Лед в леднике под действием собственной тяжести становится пластичным и начинает растекаться.

2. **Горные ледники.** Условия для возникновения и существования ледников есть на большинстве высоких гор, даже в странах с жарким климатом. Уровень, выше которого снег может накапливаться, называется **снеговой границей**. Чем жарче климат, тем выше находится снеговая граница.

Горные ледники очень разнообразны по размерам и по форме — в зависимости от рельефа гор. Одни ледники, как шапки, покрывают вершины, другие лежат в чашеобразных углублениях на склонах, третьи заполняют горные долины.

Области питания горных ледников находятся иногда на очень значительных высотах. Здесь даже летние температуры низки, а атмосферные осадки обильны и выпадают в основном в виде снега. От областей питания их языки движутся вниз со скоростью око-

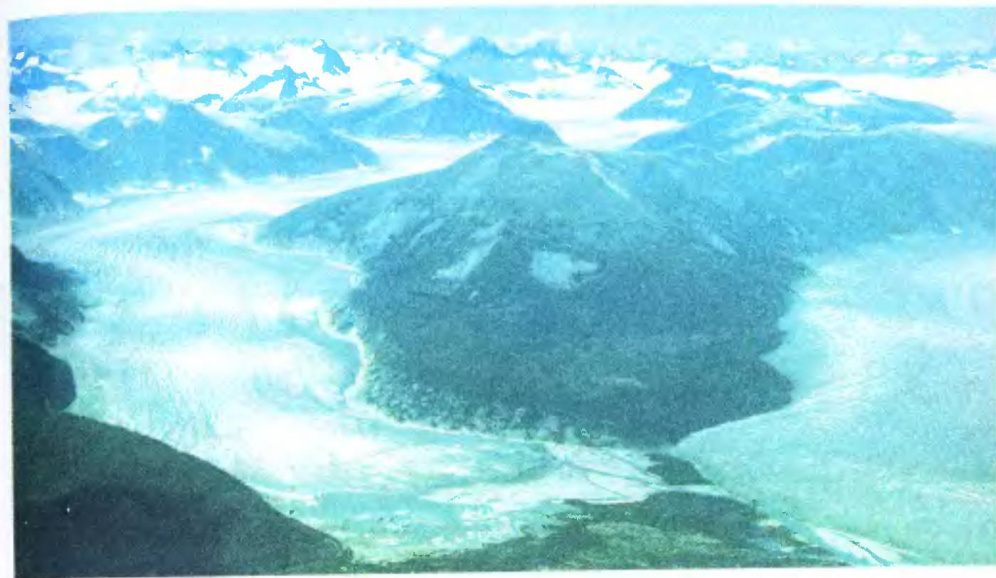


Рис. 65. Горный ледник

ло 80 м в сутки; ниже снеговой границы находится область таяния ледников. Таящие ледники дают начало ручьям и рекам. У края ледника остаются принесенные им обломки горных пород размером от песчинки до крупного валуна. Эти ледниковые отложения называются **мореной**.

Горные ледники, несмотря на их относительно небольшую общую площадь, играют важную роль в жизни людей. Они питают водой реки, многие из которых несут воду в засушливые районы. Примером могут быть реки Амударья и Сырдарья. (Посмотрите их на карте.)

3. **Покровные ледники.** Ледники этого типа занимают 98,5% всей площади ледников на Земле. Они формируются в полярных областях — в Антарктиде и на арктических островах (например, в Гренландии), где снеговая линия находится очень низко, местами уровне моря. Покровные ледники имеют форму щитов или куполов. Рельеф поверхности суши на их форму не влияет, он скрыт под толщей льда. Лед накапливается в средней части щита и медленно растекается в стороны.

Там, где покровный ледник спускается в океан (на шельф от него откалываются глыбы льда — **айсберги** (рис. 66). Айсберги, образующиеся у ледяных берегов Антарктиды и Гренландии, могут достигать гигантских размеров. Большая часть айсберга



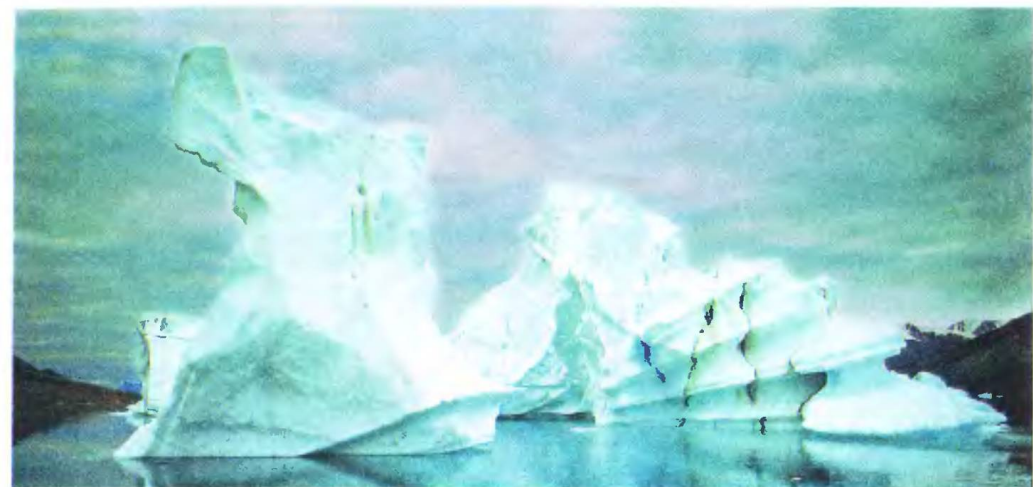


Рис. 66. Айсберг у берегов Антарктиды

90% его объема) находится под водой, поэтому айсберги очень опасны для судоходства. В 1912 г. от столкновения с айсбергом в Атлантическом океане затонул огромный пассажирский пароход «Титаник», совершавший рейс между Европой и Северной Америкой. В наше время айсберги легко обнаружить с помощью радиоприборов на кораблях.

Покровные ледники содержат большую часть всех запасов пресной воды на Земле. Один айсберг средних размеров состоит из такого же количества пресной воды, какое выносит за год небольшая река. Разрабатываются проекты буксировки айсбергов в засушливые районы планеты.

4. **Многолетняя мерзлота.** В Сибири строители иногда находят в земле остатки древних животных и растений. Они сохранились в *многолетней мерзлоте* — толще залегающих на глубине горных пород, которые круглый год имеют отрицательную температуру и не оттаивают очень длительное время. Многолетняя мерзлота распространена на большей части территории России, особенно к востоку от Уральских гор. Деревья, растущие на мерзлоте, имеют поверхностную корневую систему, слой многолетнемерзлых пород не дает просачиваться атмосферным осадкам вглубь, что вызывает заболачивание местности. Люди тоже вынуждены приспособливаться: чтобы горные породы не оттаивали, разрушая постройки, здания и трубопроводы сооружают на сваях, а дороги — на защитных подушках.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем образование ледникового льда отличается от образования речного льда?
2. Есть ли в вашей местности ледники? Почему?
- 3\*. Какой должна быть высота горы, чтобы на ее вершине образовался ледник, если летняя температура воздуха у ее подножия  $+10^{\circ}\text{C}$ ?
4. Чем горные ледники отличаются от покровных?
5. Как изображают ледники на карте?
6. Как вода ледников участвует в Мировом круговороте воды?

## § 33 Искусственные водоемы

*Опишите канал, водохранилище, пруд, которые вы видели. Как они используются?*

1. **Каналы.** Реки и озера располагаются на земной поверхности неравномерно и не всегда удобны для использования. В одних местах воды мало, в других, наоборот, ее излишне много. Многие реки в один сезон переполнены водой, в другой — мелеют. Поэтому люди издавна строят каналы, создают водохранилища.

**Каналы** — искусственные реки. (Каким условным знаком обозначаются каналы на карте?) Специально вырытое людьми русло заполняется речной или озерной водой. По каналам вода перебрасывается из одной речной системы в другую. Образуются удобные водные пути. Улучшается водоснабжение.

Так, канал имени Москвы соединил Москву-реку с Волгой, а Волго-Донской канал — Волгу с Доном (найдите эти каналы на карте). Благодаря каналам Москва оказалась связанной водными путями с Балтийским, Белым, Азовским, Черным и Каспийским морями (найдите каналы, связавшие Москву с пятью морями, на физической карте России в атласе). Улучшилось снабжение города водой.

Там, где воды не хватает, создаются оросительные каналы; если поверхность заболочена — осушительные каналы.

2. **Водохранилища.** Питание рек, а следовательно, и уровень воды в них меняются по сезонам. Например, на реках западной части России самый высокий уровень воды наблюдается в сравнительно короткий период весеннего половодья. В остальное время, когда потребности людей и промышленности в воде также велики, уровень воды значительно ниже. Поэтому для обеспечения хозяйства водой приходится регулировать речной сток, возводя в руслах рек плотины и создавая **водохранилища** — искусственные водоемы.

В волжских водохранилищах весной накапливается запас талых вод, а летом эту воду постепенно пропускают через плотину. Поэтому летом река ниже плотины не мелеет. Это важно для рав-



номерного снабжения водой населения, промышленных предприятий, сельского хозяйства, для работы гидроэлектростанций и, конечно, для водного транспорта. Сейчас на Волге построено семь плотин. Большие водохранилища созданы на Каме. Самое крупное водохранилище в России — Братское на Ангаре (покажите его на карте).

Маленькие водохранилища — *пруды* — люди создают на ручьях в оврагах или в специально вырытых углублениях. Их используют для полива садов и огородов, для разведения рыбы, других хозяйственных нужд. Иногда в прудах разводят водоплавающую птицу. Пруды сооружаются в парках, в зонах отдыха.

Каналы и водохранилища нужны людям. Но в каждом случае, прежде чем приступать к их строительству, обязательно следует выяснить, какие изменения могут произойти в окружающей природе.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем канал отличается от реки, а водохранилище от озера? 2. Можно ли доплыть по рекам от Москвы до Ростова-на-Дону? По каким рекам и каналам надо плыть? 3\*. Происхождение каких озер похоже на происхождение водохранилищ? 4. Каково значение каналов и водохранилищ?

### § 34 Загрязнение гидросферы

1. Опишите основные этапы Мирового круговорота воды. 2. Откуда жители вашего населенного пункта берут воду для хозяйственных нужд? 3. Куда стекает использованная вода?

1. **Расходование пресной воды.** Достаточное количество пресной воды, доступной для людей, животных, растений, — обязательное условие сохранения жизни на нашей планете. Примерно 1/3 населения Земли сейчас испытывает недостаток в чистой пресной воде, поэтому проблема охраны поверхностных вод от загрязнения стала одной из важнейших для человечества.

Преобладающая часть пресной воды до сих пор практически недоступна человеку, поскольку она существует в виде ледников. Главными источниками пресной воды для людей издавна служат реки и озера. Однако человечество тратит эту воду крайне расточительно.

Большая часть пресной воды используется для орошения засушливых земель. На орошаемых землях выращивают хлопчатник, рис, овощи, пшеницу. Вода на орошение до сих пор тратится избыточно.

Очень много пресной воды требуется в промышленности. Например, для производства бумаги, на которой напечатан один этот учебник, понадобилось около 0,5 м<sup>3</sup> воды. (Сколько воды израсходовано на все учебники по географии для вашего класса?)

Городской житель нашей планеты ежедневно расходует в среднем около 150 л воды, а сельский — около 55 л. Но очень много воды тратится в быту бесполезно. Всегда ли у вас вода течет из крана с пользой? Обратите внимание: из плохо закрытого или неисправного крана течет тонкая струйка воды. Подставьте под нее обычный 200-граммовый стакан и посмотрите, за какое время он наполнится. Самое большее — за минуту. Значит, за час — 12 л, а за сутки — почти 300 л питьевой воды пропадет зря.

2. **Загрязнение вод суши и Мирового океана.** В процессе использования чистая пресная вода загрязняется, в нее попадают вредные даже ядовитые вещества. Такая вода нуждается в очистке. Очистными сооружениями в России и во многих других странах снабжены только крупные заводы, фабрики, канализационные системы крупных городов, а все мелкие предприятия, сельскохозяйственные фермы, канализационные системы мелких населенных пунктов оборудованы самыми простыми отстойниками или сбрасывают загрязненные воды прямо в реки и другие водоемы вообще без очистки.

Особую проблему составляет загрязнение воды нефтью и продуктами ее переработки (бензином, смазочными материалами). Загрязненная нефтью вода непригодна не только для питья, но и для орошения. Нефть — главный загрязнитель вод Мирового океана. Нефть попадает в воду при ее добыче со дна морей, при очистке нефтеналивных судов и их авариях. Много нефти содержится в воде, стекающей с суши.

Огромный вред здоровью населения и состоянию природы наносит поступление в водоем удобрений и ядохимикатов с полей.

Неочищенные стоки населенных пунктов угрожают распространением опасных инфекционных болезней — гепатита, дизентерии, холеры и т. д.

3. **Охрана гидросферы от загрязнения.** Ученые уже разработали и продолжают создавать действенные способы борьбы с загрязнением вод разнообразными стоками. Однако организация централизованного водоснабжения и канализации, строительство надежных очистных сооружений обходится очень дорого. Прошедшая очистка вода не всегда пригодна для питья, но ее можно использовать для других целей. (Каких?)



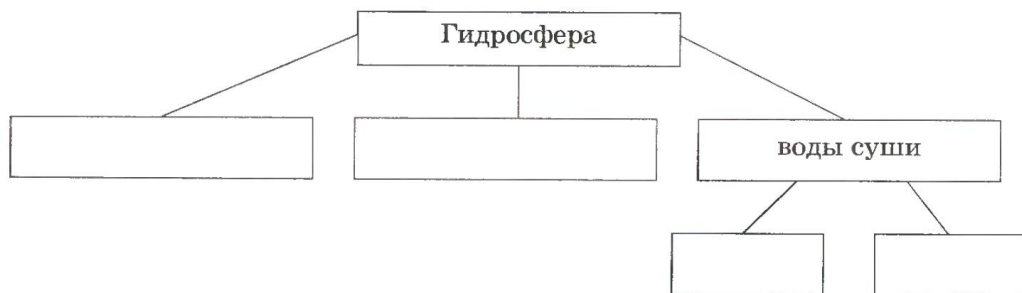
Наряду с увеличением затрат на очистку воды необходимо разрабатывать новые технологии, направленные на уменьшение ее расходования. Очень важно экономить питьевую воду, это может делать каждый из вас.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как человечество расходует запасы пресной воды? 2. Назовите вещества — основные загрязнители гидросферы. 3. Перечислите меры по охране гидросферы от загрязнения. 4. Чистая ли вода в водоемах вашей местности? Как они охраняются от загрязнения? Что можно сделать для улучшения их охраны?

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ ТЕМЫ

1. Дайте описание гидросферы, пользуясь планом описания литосферы на с. 67 к заданию 2.
2. Перерисуйте схему в тетрадь и дополните ее.



3. Нарисуйте по памяти схему Мирового круговорота воды.
4. Покажите по карте: а) два архипелага; б) два внутренних моря; в) два окраинных моря; г) любой залив Атлантического океана; д) пролив, соединяющий два моря двух океанов и разъединяющий две страны, расположенные на двух материках.
5. Сравните географическое положение Карибского и Средиземного морей. (Сравнить — значит выделить черты сходства и различия.)
6. Что такое соленость воды? Почему соленость Балтийского моря меньше, чем соленость Красного моря?
- 7\*. Чему равна соленость водоема, если в 1 л его воды содержится 3000 мг различных солей?
8. Чем океанические течения отличаются от волн? Покажите по карте теплые и холодные течения.
- 9\*. Температура воды первого течения равна  $+2^{\circ}\text{C}$ , а второго —  $+20^{\circ}\text{C}$ . Какое из этих течений теплое, а какое — холодное?

10. Нарисуйте, как образуются грунтовые и межпластовые воды.
11. Перечислите все новые понятия, с которыми вы познакомились при изучении темы «Реки», и дайте их определения.
12. Сравните географическое положение рек Волга и Обь.
13. Какие географические объекты имеют координаты: а)  $43^{\circ}$  с. ш. и  $79^{\circ}$  з. д.; б)  $6^{\circ}$  с. ш. и  $62^{\circ}$  з. д.; в)  $19^{\circ}$  ю. ш. и  $26^{\circ}$  в. д.? Как возникли эти объекты?
14. В тетради нарисуйте два озера так, чтобы одно было сточным, а другое — бессточным.
15. Сравните географическое положение озер Ладожское и Виктория.
- 16\*. Какие части гидросферы нельзя увидеть на карте?

## АТМОСФЕРА

### § 35 Атмосфера: строение, значение, изучение

1. Приведите примеры, подтверждающие, что Земля окружена воздушной оболочкой. 2. Какие планеты Солнечной системы имеют атмосферу? Какие условия необходимы для того, чтобы вокруг планеты существовала атмосфера?

1. **Атмосфера — воздушная оболочка Земли.** Атмосфера — самая верхняя оболочка Земли. Ее толщина составляет примерно 3 тыс. км. Нижней границей атмосферы является земная поверхность, хотя воздух содержится и в трещинах горных пород, и в воде. Верхняя граница у атмосферы отсутствует: воздушная оболочка постепенно «растворяется» в космическом пространстве. Сила земного притяжения удерживает атмосферу у нашей планеты, а движение частиц газов, из которых состоит воздух атмосферы, не дает им упасть на поверхность Земли.
2. **Состав атмосферы.** Частицы каких газов образуют смесь под названием «воздух»? Можно считать, что атмосфера Земли состоит в основном из азота и кислорода. Азота в воздухе атмосферы содержится 78%, кислорода — 21%, а остальных газов, вместе взятых, всего 1%. К ним относятся: углекислый газ, водяной пар, озон, гелий, водород и другие газы.
3. **Строение атмосферы.** По мере удаления от поверхности Земли меняется состав воздуха атмосферы, его плотность, температура, количество содержащихся в нем водяного пара, пыли, пепла, копоты и других примесей. Ученые выделяют в атмосфере несколько слоев: тропосферу, стратосферу и верхние слои атмосферы, образованные мезосферой, термосферой и экзосферой.



Самый нижний слой атмосферы — **тропосфера**. В тропосфере содержится 80% массы воздуха атмосферы. Воздух тропосферы нагревается от поверхности Земли, поэтому с высотой его температура понижается (на каждый километр высоты примерно на  $6^\circ$ ). В тропосфере находится почти весь водяной пар атмосферы, а также разнообразные примеси: пыль, пепел, выброшенный при извержениях вулканов, копоть, углекислый газ. Именно в этом слое происходят изменения погоды. В нем образуются облака, выпадают осадки, дуют ветры, в зависимости от времени года меняется температура.

Толщина тропосферы над экватором достигает 18 км, в полярных широтах — 8—10 км, в умеренных широтах — 10—12 км. Выше тропосферы расположена **стратосфера**. Плотность воздуха в стратосфере ниже, чем в тропосфере. В нижней части стратосферы температура воздуха низкая, но с высоты 20—30 км она начинает повышаться. Повышение температуры происходит за счет того, что на этой высоте в воздухе содержится много газа озона, который поглощает ультрафиолетовые лучи Солнца.

Стратосфера простирается до высоты 50 км. В верхних слоях атмосферы — **мезосфере**, **термосфере** и **экзосфере** плотность воздуха очень мала. У верхней границы атмосферы в ее составе преобладает водород. В экзосфере частицы газов рассеиваются в космическое пространство. Космонавты, пролетая там, видят небо не голубым, а черным.

4. **Значение атмосферы.** Задумывались ли вы когда-нибудь над выражением: «Необходимо, как воздух»? Человек без воздуха может прожить всего несколько минут. Воздух нужен для дыхания почти всем живым организмам на Земле. Озон, содержащийся в стратосфере, предохраняет живые организмы от вредного



Рис. 67. Строение атмосферы

для них ультрафиолетового излучения Солнца. В воздухе атмосферы сгорает большинство метеорных тел. Атмосфера предохраняет Землю от сильного нагревания днем и охлаждения ночью: на Луне — спутнике Земли, лишенном атмосферы, дневные температуры поверхности достигают  $+100$ — $170^\circ\text{C}$ , а ночные —  $-200^\circ\text{C}$ .

Без атмосферы Земля не стала бы той планетой, какой мы ее знаем, и жизнь на ней была бы невозможна.

Человечество не должно забывать, чем оно обязано атмосфере. Однако в результате хозяйственной деятельности людей состав воздушной оболочки Земли изменяется не в лучшую сторону. В воздухе растет содержание углекислого газа, пыли, копоти. В крупных городах загрязненный воздух становится причиной заболеваний людей. Чтобы сохранить воздух чистым, необходимо принимать меры для ограничения выбросов вредных газов, дыма расширять площади зеленых насаждений.

5. **Изучение атмосферы.** Деятельность человека очень тесно связана с атмосферой, поэтому ученые стараются узнать все ее свойства. В настоящее время руководство изучением атмосферы осуществляет Всемирная метеорологическая организация, в которую входит и Россия. Наблюдения за атмосферой ведутся с поверхности Земли, воздушных шаров, метеорологических ракет, искусственных спутников Земли.

На поверхности Земли действуют тысячи метеорологических станций (рис. 68). Их работники не менее четырех раз в сутки снимают показания приборов, регистрирующих состояние тропосферы. В океанах, во льдах, высоко в горах и в других труднодоступных местах действуют автоматические радиометеорологические станции.

Для изучения толщи атмосферы запускают воздушные шары, к которым прикреплены приборы — радиозонды, передающие на метеорологические станции данные о состоянии атмосферы на разных высотах. Если необходимо получить сведения о состоянии атмосферы на больших высотах, используют метеорологические ракеты.



Рис. 68. Метеостанция



Для того чтобы давать долгосрочные прогнозы состояния атмосферы, надо получить сведения о процессах, происходящих в верхних слоях на всем протяжении воздушной оболочки Земли. Для этой цели используются искусственные спутники Земли, которые фотографируют поверхность нашей планеты и осуществляют ее телесъемку. Благодаря этим спутникам на Земле получают возможность наблюдать за тем, что происходит в верхних слоях атмосферы, и предсказывать погоду.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте атмосферу по плану к заданию 2 на с. 67. 2\*. Сравните слои атмосферы Земли по толщине, плотности, составу, изменению температуры в их пределах. 3\*. Предложите меры, направленные на уменьшение загрязнения атмосферы. 4. Расскажите о способах изучения атмосферы. 5. Определите примерную высоту горы, если у ее подножия температура воздуха составила  $+16^{\circ}\text{C}$ , а на вершине —  $-8^{\circ}\text{C}$ .

### § 36 Температура воздуха

1. Что является источником света и тепла для Земли? 2. Почему происходит смена дня и ночи; смена времен года?

1. Как нагревается воздух? Путем наблюдений установили, что воздух почти не нагревается от проходящих через него солнечных лучей. Вам уже известно, что солнечные лучи нагревают сначала поверхность суши или воды, а затем тепло от нее передается воздуху. Если поверхность охлаждается, то от нее начинает охлаждаться и воздух.

Суша и вода нагреваются по-разному. В жаркий летний день на берегу реки, озера или моря песок накаляется так, что невозможно стоять, а вода прохладная. Вечером же наоборот: песок холодный, а вода теплая. Получается это потому, что вода медленнее нагревается и медленнее отдает полученное тепло, чем суша.

2. Измерение температуры воздуха. Температуру воздуха на метеорологических станциях измеряют с помощью термометров, установленных в специальных будках с жалюзи на высоте 2 м от земной поверхности (см. рис. 68). Будка нужна для того, чтобы на термометр не попадали прямые солнечные лучи, иначе прибор покажет не температуру воздуха, а то, на сколько градусов нагрелся он сам.

3. Суточный ход температуры воздуха. Температура воздуха изменяется в течение суток. Утром всегда довольно холодно. К полуд-



Рис. 69. Зависимость нагревания поверхности от угла падения солнечных лучей. Какая из площадок нагрета больше, чем другие? Почему?

ню земная поверхность, а от нее и воздух нагревается сильнее, поэтому самая высокая температура в течение дня наблюдается после полудня. К вечеру становится прохладнее, так как земная поверхность постепенно охлаждается. Холоднее всего бывает перед восходом солнца.

Колебания температуры воздуха в течение дня зависят в основном от величины угла падения солнечных лучей: чем более отвесно падают лучи, тем сильнее нагревается земная поверхность, а от нее и воздух (рис. 69).

Бывают случаи, когда температура воздуха повышается ночью и понижается днем. Правильный суточный ход температуры воздуха нарушают перемещающиеся воздушные массы. В нашей стране, например, воздух с Атлантического океана зимой приносит потепление, а воздух с Северного Ледовитого океана всегда вызывает похолодание.



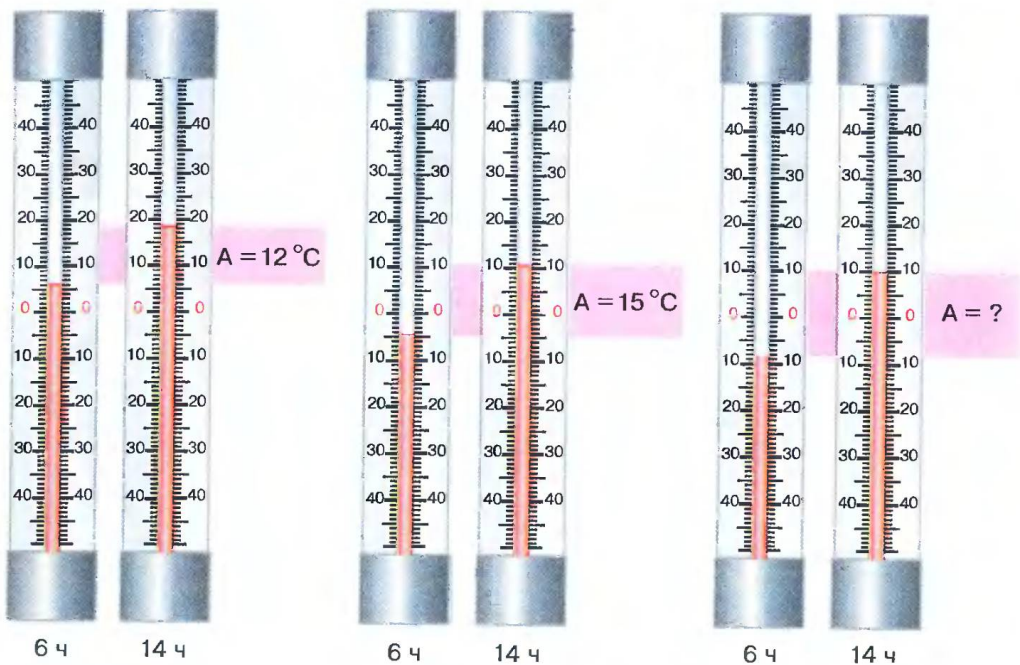


Рис. 70. Суточные амплитуды температуры

Разница между самой высокой и самой низкой температурой воздуха в течение суток называется **суточной амплитудой температуры воздуха** (рис. 70).

**ЗАДАНИЕ.** Определите суточную амплитуду температуры воздуха, пользуясь показаниями третьей пары термометров на рисунке 70. Почему самая низкая температура воздуха за сутки была зарегистрирована в 6 ч, а самая высокая — в 14 ч?

**4. Средние суточные температуры воздуха.** Для того чтобы можно было сравнивать температуру воздуха одних суток с температурой других, наблюдатели выводят средние суточные температуры. (Вспомните, как вычислить среднее арифметическое.) Если в течение суток регистрировались температуры как выше  $0^{\circ}\text{C}$ , так и ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , то для вычисления средней температуры сначала определяют сумму положительных и отрицательных температур по отдельности. Затем из большей суммы вычитают меньшую, делят разность на число измерений и у полученного частного ставят знак делимого.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Почему летней ночью воздух над морем теплее, чем вдали от моря? **2.** Как обычно меняется температура воздуха при изменении высоты солнца в течение дня? **3.** Постройте график суточного хода температуры воздуха по таким данным: в 1 ч —  $-4^{\circ}\text{C}$ , в 7 ч —  $-1^{\circ}\text{C}$ , в 13 ч —  $+3^{\circ}\text{C}$ , в 19 ч —  $+1^{\circ}\text{C}$ . По вертикальной оси откладывайте температуру воздуха (1 см —  $1^{\circ}\text{C}$ ), по горизонтальной — время суток (1,5 см — один срок наблюдений). **4.** По данным из задания 3 определите суточную амплитуду температуры воздуха и среднюю суточную температуру. **5\*.** По данным собственных наблюдений построьте график хода температуры за неделю и определите среднюю температуру и амплитуду температуры воздуха за этот срок.

§37

## Годовой ход температуры воздуха

**1. Причина изменения температуры воздуха в течение года.** Значительные изменения температуры воздуха происходят в нашей стране в течение года. В длинные летние дни земная поверхность сильно нагревается, а в короткие ночи не успевает охладиться. Поэтому летом наблюдаются самые высокие температуры воздуха. Осенью становится холоднее, а весной опять начинается потепление.

Колебания температуры воздуха в течение года зависят в основном от продолжительности дня и угла падения солнечных лучей на земную поверхность: чем более отвесно падают лучи, тем сильнее нагревается земная поверхность.

На Земле есть районы, где температура воздуха в течение года изменяется незначительно: там всегда лето. Значит, угол падения солнечных лучей на земную поверхность в этих районах весь год остается большим.

**ЗАДАНИЕ.** Начертите в тетради таблицу 6 и заполните ее.

ТАБЛИЦА 6

Показатели	Месяцы											
	я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д
Высота полуденного солнца												
Продолжительность дня												
Средние температуры												



Необходимые данные вы получите от учителя, а продолжительность дня можно посмотреть в отрывном календаре.

**2. Средняя месячная температура.** Для сравнения температуры воздуха разных месяцев используют средние месячные температуры. Чтобы определить среднюю месячную температуру, надо получить сумму всех средних суточных температур за месяц и разделить ее на число дней в месяце.

**3. Годовой ход температуры воздуха.** При сравнении средних месячных температур воздуха оказывается, что самым теплым месяцем в Северном полушарии обычно является июль, а самым холодным — январь. В Южном полушарии, наоборот, июль — обычно самый холодный месяц, а январь — самый теплый.

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь данными таблицы 6, объясните, почему в Северном полушарии, где находится Россия, самый теплый месяц в году — июль, а самый холодный — январь.

Зная все среднемесячные температуры, можно построить график годового хода температуры (рис. 71), подсчитать разницу между средней температурой самого теплого и самого холодного месяца в году — **годовую амплитуду температуры воздуха.**

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь графиком годового хода температуры в Москве (рис. 71), определите: а) среднюю температуру самого теплого и самого холодного месяца в Москве; б) годовую амплитуду температуры воздуха для Москвы.

**4. Средние многолетние температуры воздуха.** Средняя месячная температура в одном и том же пункте постоянно меняется. В один год, например, июль очень жаркий, а в другой — дождливый и прохладный. Для сравнения температуры воздуха за месяц в разных пунктах используют **среднюю многолетнюю температуру за месяц.** Ее определяют путем деления суммы средних месячных температур за много лет на количество этих лет.

Зная среднюю многолетнюю температуру каждого месяца, можно подсчитать **среднюю годовую температуру пункта.**

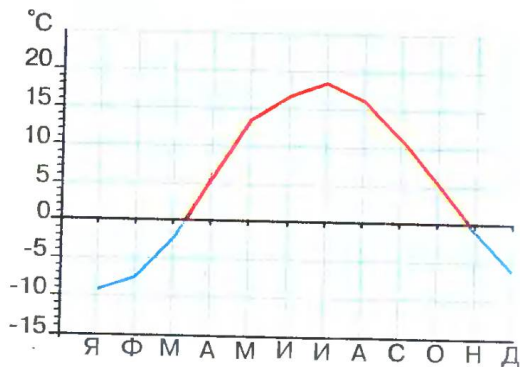


Рис. 71. График годового хода температуры в Москве

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1\*.** По своим наблюдениям вычислите среднюю месячную температуру воздуха за один из месяцев. **2\*.** По наблюдениям за один месяц постройте график изменения температуры. **3.** Пользуясь данными таблицы 6, подсчитайте среднюю годовую температуру воздуха вашего населенного пункта. Определите годовую амплитуду температуры. **4.** Постройте график «Годовой ход температуры воздуха» по данным таблицы 7. По графику определите, чему примерно равна средняя температура ноября. **5.** Перечертите в тетрадь таблицу 8 и дополните ее. Найдите указанные города на политической карте полушарий и сделайте вывод: почему в одном из них средняя годовая температура выше, чем в другом?

ТАБЛИЦА 7. Средние многолетние температуры за месяц в Ярославле (58° с. ш.), °С

я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д	Средняя годовая температура	Годовая амплитуда температуры
-12	-10	-5	+5	+11	+16	+16	+17	+10	+4		-8		

ТАБЛИЦА 8. Средние многолетние температуры за месяц в Сингапуре и Стокгольме, °С

Города	Месяцы											Средняя годовая температура	Годовая амплитуда температуры	
	я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н			д
Сингапур (1° с. ш.)	26	27	27	28	28	28	28	28	27	27	27	26		
Стокгольм (59° с. ш.)	-2	-2	0	4	10	14	17	16	12	6	2	0		



## § 38 Атмосферное давление

1. Какое вещество образует атмосферу? 2. Назовите примерную толщину атмосферы.

**1. Понятие об атмосферном давлении.** Всякое вещество можно взвесить. Оказывается, что масса  $1 \text{ м}^3$  воздуха на уровне моря примерно  $1 \text{ кг } 300 \text{ г}$ . На Земле каждый предмет, имеющий массу, давит на нижележащие предметы: книги давят на стол, стол давит на пол и т. д. Воздух тоже давит на предметы, с которыми соприкасается. Человек не замечает давления воздуха потому, что внешнее давление уравновешивается давлением, существующим внутри человеческого организма. Если взять столб воздуха от земной поверхности до верхней границы атмосферы, то окажется, что на каждый  $1 \text{ см}^2$  поверхности воздух давит с такой же силой, как гиря массой  $1 \text{ кг } 33 \text{ г}$ .

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

**2. Измерение атмосферного давления.** Атмосферное давление измеряют с помощью барометров. Имеются два вида барометров — ртутный и anerоид.

Ртуть — жидкий металл. Если налить ртуть в длинную стеклянную трубку, запаянную с одного конца, и погрузить открытым концом в чашу с ртутью, то из трубки выльется только часть ртути. Вся ртуть не может вылиться из трубки потому, что на поверхность ртути в чаше давит воздух. Если атмосферное давление ослабеет, то из трубки выльется еще небольшое количество ртути и ртутный столбик станет ниже. Если же, наоборот, воздух станет давить сильнее, то столбик ртути поднимется.

Установлено, что на уровне моря на параллели  $45^\circ$  при температуре воздуха  $0^\circ \text{C}$  ртуть в трубке поднимается на  $760 \text{ мм}$ . Давление при таких условиях называется **нормальным атмосферным давлением** (рис. 72).

Ртутный барометр неудобен для использования в походах и экспедициях. Для этих целей удобнее применять anerоид (это слово в переводе означает «без жидкости»). Внутри такого барометра имеется металлическая коробочка, которая не содержит воздуха и очень чувствительна к изменению атмосферного давления. Как только давление увеличивается, коробочка сжимается; при уменьшении давления коробочка расширяется. С коробочкой соединена стрелка, которая реагирует на изменение ее объема. По указанию стрелки на шкале можно узнать величину атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.

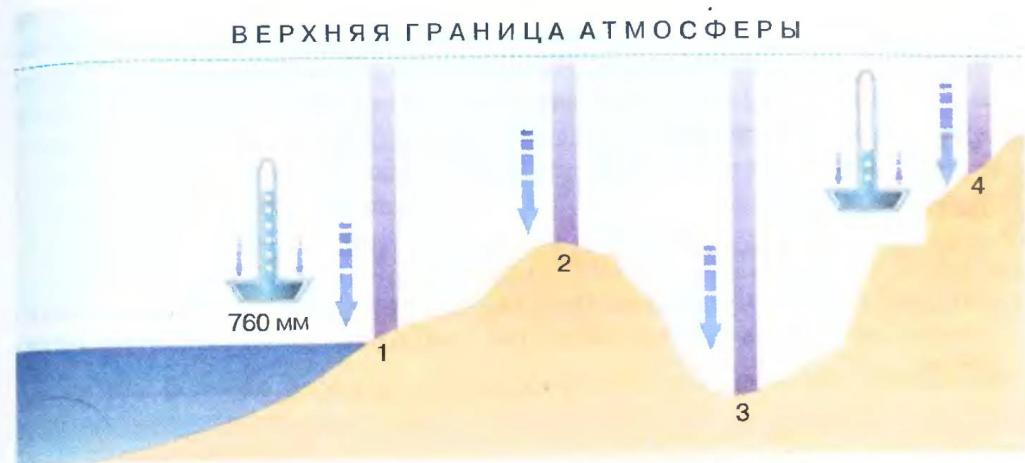


Рис. 72. Изменение атмосферного давления с высотой. Почему в точке 1 давление больше, чем в точке 4?

**3. Изменение атмосферного давления.** Первые воздухоплаватели обнаружили, что при подъеме вверх становится очень трудно дышать. То же самое наблюдается и при подъеме в горы. Это происходит потому, что с высотой воздух становится менее плотным. Масса  $1 \text{ м}^3$  воздуха на высоте  $12 \text{ км}$ , например, равна  $310 \text{ г}$ , а на высоте  $40 \text{ км}$  —  $4 \text{ г}$ . (Сравните массу  $1 \text{ м}^3$  воздуха на высоте  $12$  и  $40 \text{ км}$  с его массой на уровне моря.) **При подъеме на  $10,5 \text{ м}$  атмосферное давление понижается на  $1 \text{ мм}$  ртутного столба.**

Атмосферное давление изменяется не только с высотой. В одном и том же пункте на земной поверхности атмосферное давление то увеличивается, то уменьшается. Причина колебаний атмосферного давления заключается в том, что давление воздуха зависит от его температуры. Воздух при нагревании расширяется. Теплый воздух легче холодного, поэтому  $1 \text{ м}^3$  теплого воздуха на одной и той же высоте весит меньше, чем  $1 \text{ м}^3$  холодного. Значит, **давление теплого воздуха на земную поверхность меньше, чем холодного.**

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Вычислите давление, оказываемое атмосферой на вашу ладонь. (Площадь ладони равна примерно  $60 \text{ см}^2$ .) **2.** Как изменяется атмосферное давление с наступлением: а) холодной погоды; б) теплой погоды? Объясните причины изменения атмосферного давления с изменением температуры.



3. На какой высоте над уровнем моря нормальным можно считать атмосферное давление, равное: а) 670 мм; б) 790 мм? 4. Определите атмосферное давление на вершине горы, если давление у ее подножия равно 740 мм, а высота горы — 3150 м. 5\*. Определите нормальное атмосферное давление для своей местности.

## § 39 Ветер

Что нагревается быстрее — суша или вода?

Воздух постоянно перемещается над поверхностью Земли. Движение воздуха в горизонтальном направлении называется **ветром**.

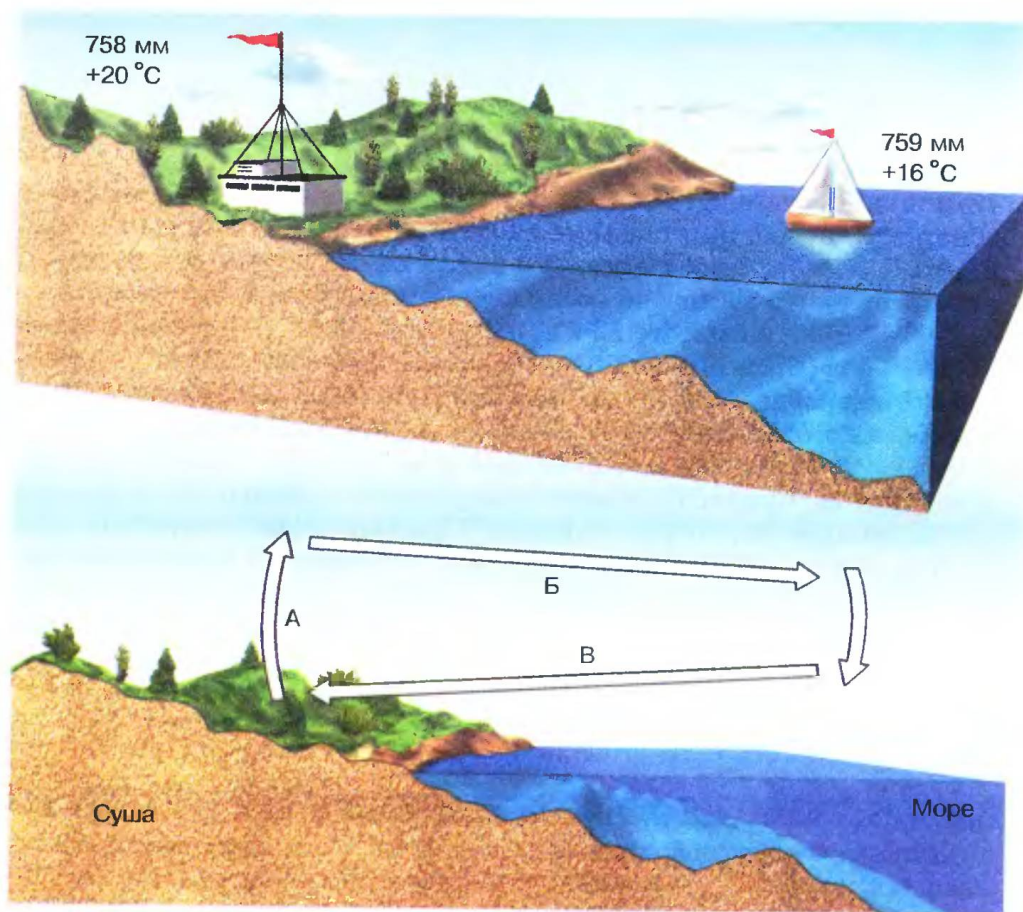


Рис. 73. Дневной бриз

1. **Как возникает ветер?** При приближении к большому водоему жарким летним днем чувствуется, что от воды дует прохладный ветерок. Суша и вода нагреваются по-разному. Нагретый воздух суши расширяется и поднимается вверх. Давление над сушей падает. Холодный воздух со стороны водного пространства перетекает на сушу, занимая место поднявшегося вверх теплого воздуха. Так возникает ветер.

**Главная причина образования ветра** — это разница в атмосферном давлении над разными участками земной поверхности. Ветер всегда дует из областей Земли с высоким атмосферным давлением к областям, где атмосферное давление ниже.

Чем больше разница в атмосферном давлении, тем сильнее ветер.

2. **Виды ветров.** На берегах морей, крупных озер в течение суток ветер меняет направление два раза. Днем он дует с моря на сушу (рис. 73), а ночью — с суши на море. Такой прибрежный ветер называется **бризом**. Бриз образуется потому, что над морем и сушей создается разница в атмосферном давлении. Днем над морем давление больше, чем над сушей, поэтому воздух перемещается в сторону суши.

**ЗАДАНИЕ.** Нарисуйте в тетради схему образования ночного бриза. Обозначьте температуру и атмосферное давление (примерно над морем и сушей).

На юге Дальнего Востока России дуют ветры, которые меняют направление дважды в год. Такие ветры называются **муссонами** (рис. 74). Муссоны охватывают нижнюю часть тропосферы. Лето

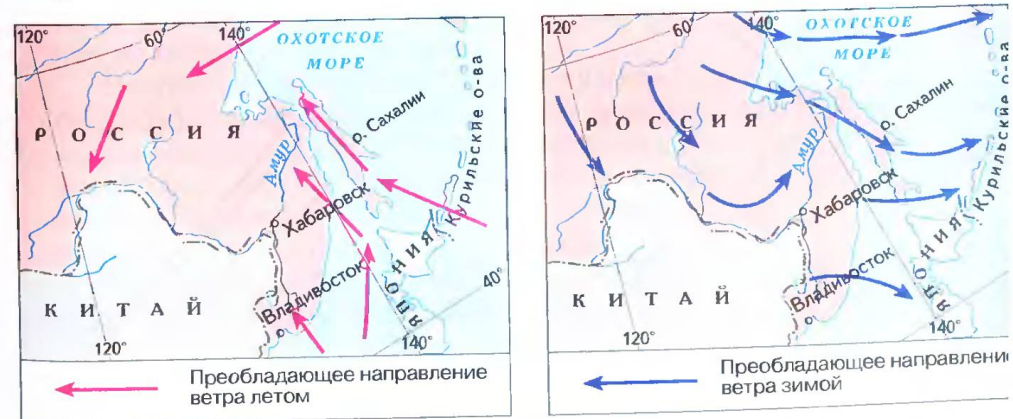


Рис. 74. Муссоны на Дальнем Востоке



материк нагревается быстрее, чем Тихий океан, поэтому холодный воздух с океана, над которым атмосферное давление выше, поступает на сушу. Дует летний муссон. Зимой океан еще сохраняет тепло, следовательно, атмосферное давление над ним ниже, чем над сушей. Зимний муссон дует с материка на океан. Зима на юге Дальнего Востока холодная и сухая, а лето прохладное и дождливое: дожди приносит дуящий с океана летний муссон.

**3. Как определить направление и силу ветра?** Ветер может дуть с разных сторон. Его называют по той стороне горизонта, откуда он дует. Например, если ветер дует с юга, то он называется южным, если с юго-востока — юго-восточным и т. д. Направление ветра определяют с помощью флюгера. Общей для флюгеров особенностью является то, что они свободно вращаются на оси и устанавливаются по направлению ветра.

График, на котором показаны направления ветров, господствующих в данной местности, называется розой ветров (рис. 75).

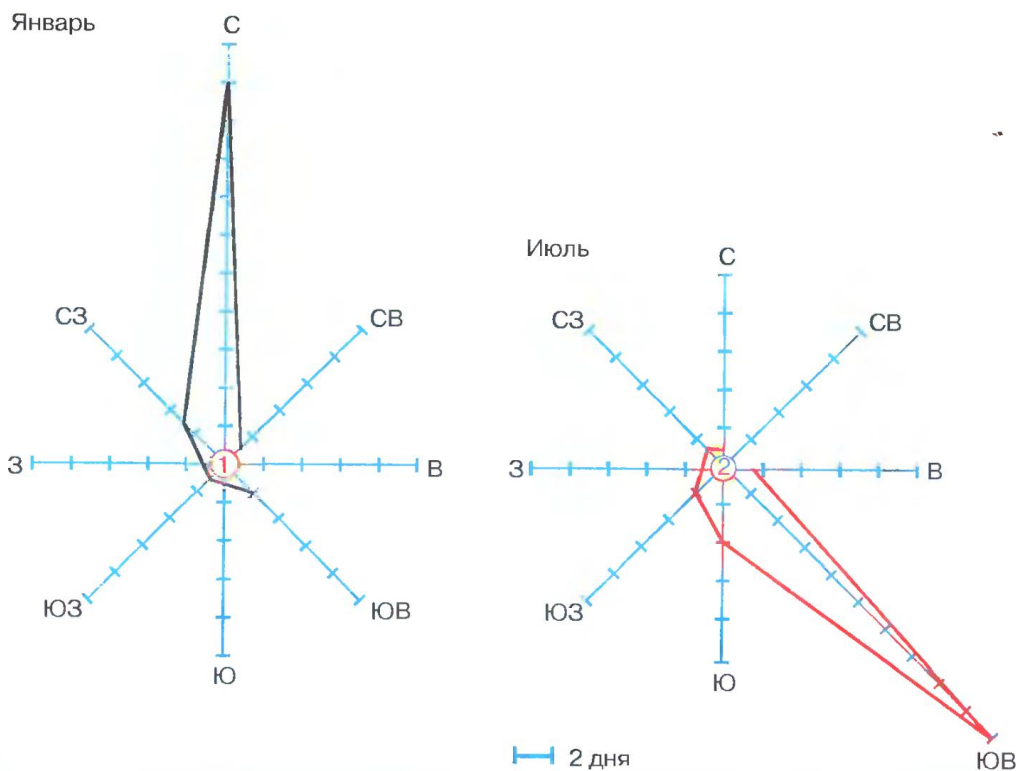


Рис. 75. Роза ветров для Владивостока

Рассмотрим январскую розу ветров для Владивостока. Основой для построения розы ветров служат линии, обозначающие направления ветра. Как видно из рисунка, таких линий восемь. Каждая линия направления поделена на равные отрезки; один отрезок соответствует двум дням месяца. В январе во Владивостоке примерно 2 дня дул юго-восточный ветер, значит, на линии юго-восточного направления от центра графика отложен один отрезок. По январской розе ветров видно, что южный, юго-западный, западный и северо-восточный ветры дули каждый по одному дню, северо-западный — 3 дня, а северный — 20 дней. Все отрезки на соответствующих линиях направлений соединены между собой. На кружочке в центре розы ветров написано число дней без ветра.

**ЗАДАНИЕ.** По июльской розе ветров для Владивостока определите: а) ветры какого направления преобладали и сколько дней они дули; б) какой ветер дул 4 дня; в) сколько дней ветра не было.

Ветер дует с различной силой. Сила ветра определяется по 12-балльной шкале (см. форзац 2 учебника). Самый разрушительный ветер — ураган — имеет силу 12 баллов. Он разрушает дома, поднимает и переносит на расстояние в несколько метров тяжелые предметы, вырывает с корнями деревья. Если ветра нет, то это штиль (0 баллов). 12-балльная шкала силы ветра разработана на основе различных местных признаков и позволяет определить примерную скорость ветра.

**4. Значение ветра.** Если бы не было ветра, то над сушей не выпадал бы ни капли дождя, так как именно ветер переносит влажный воздух с океанов на материки. Ветер уносит загрязненный воздух из городов, недаром в ветреную погоду легче дышится.

Человек давно заставил ветер служить себе. Географические открытия были совершены мореплавателями, которые отправлялись в путь на парусных кораблях, подгоняемых ветром. С давних времен сила ветра использовалась на ветряных мельницах. Сейчас строят ветряные двигатели, которые превращают силу ветра в электричество (рис. 76).

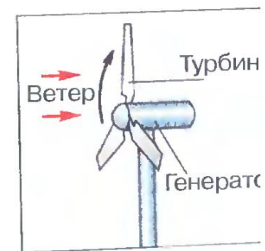


Рис. 76. Ветряной двигатель

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Что такое ветер? Назовите причину образования ветра. **2.** Почему, в знойный летний день вы приближаетесь к лесу, из него веет прохладой?



3. Какие ветры вы знаете? Как они дуют? 4. Определите, в каком направлении будет дуть ветер и в каком случае он будет сильнее: а) 741 мм А — Б 750 мм; б) 763 мм А — Б 758 мм; в) 754 мм А — Б 752 мм; г) 755 мм А — Б 762 мм. 5\*. Постройте розу ветров за месяц по данным своих наблюдений.

## § 40 Водяной пар в атмосфере. Облака

*Расскажите, когда можно увидеть росу, туман.*

1. **Водяной пар в атмосфере.** Известно, что лужи после дождя всегда исчезают. Куда же девается вода? Большая ее часть испаряется — превращается в невидимый водяной пар. Водяной пар попадает в воздух при испарении с поверхности Мирового океана, рек, озер, болот. Вода испаряется также с поверхности суши и растений.

Количество водяного пара в граммах в  $1 \text{ м}^3$  воздуха называется **абсолютной влажностью воздуха**.

Абсолютная влажность воздуха непостоянна. Летом лужи высыхают быстрее, чем осенью или весной. Объясняется это тем, что теплый воздух может содержать большее количество водяного пара, чем холодный.

2. **Воздух, насыщенный и не насыщенный водяным паром.** Если воздух при данной температуре не может вместить водяного пара больше, чем он уже содержит, то его называют **насыщенным**. Если воздух нагревается, то он поглощает все больше водяного пара (рис. 77).

**ЗАДАНИЕ.** По рисунку 77 определите, сколько граммов воды должен содержать насыщенный воздух при температуре: а)  $-20^\circ\text{C}$ ; б)  $0^\circ\text{C}$ ; в)  $+30^\circ\text{C}$ . Сделайте вывод.

При охлаждении насыщенного воздуха водяной пар конденсируется, то есть превращается в жидкую воду. опыты подтверждают это. Если подышать, например, на холодное стекло, то выдыхаемый теплый воздух охладится. На стекле появятся капельки воды. Конденсация водяного пара из охладившегося за летнюю ночь воздуха приводит к образованию росы.

Воздух, находящийся над теплой и сухой поверхностью, содержит водяного пара меньше, чем может. Такой воздух называют **ненасыщенным**.

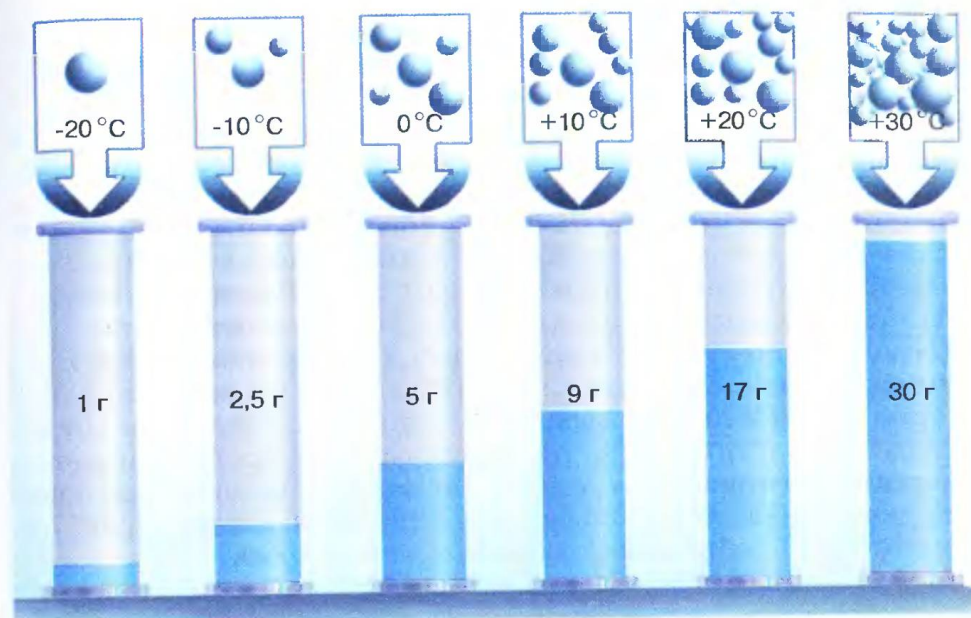


Рис. 77. Зависимость количества водяного пара в насыщенном воздухе от его температуры

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь рисунком 77, определите: а) сколько граммов водяного пара может вместить  $1 \text{ м}^3$  насыщенного воздуха при его нагревании от  $0$  до  $+10^\circ\text{C}$ ; от  $+20$  до  $+30^\circ\text{C}$ ; б) является ли  $1 \text{ м}^3$  воздуха насыщенным, если при температуре  $+20^\circ\text{C}$   $1 \text{ м}^3$  его содержит  $7 \text{ г}$  водяного пара; в) произойдет ли конденсация водяного пара при охлаждении  $1 \text{ м}^3$  воздуха, содержащего  $7 \text{ г}$  водяного пара до температуры  $+10^\circ\text{C}$ .

3. **Относительная влажность.** Вода всегда выделяется при охлаждении воздуха, насыщенного водяным паром. Относительная влажность насыщенного воздуха равна  $100\%$ .

**Относительной влажностью** называется отношение количества водяного пара, находящегося в воздухе, к тому количеству водяного пара, которое воздух может содержать при данной температуре.

Например, если при температуре  $+30^\circ\text{C}$  в  $1 \text{ м}^3$  воздуха содержится  $15 \text{ г}$  водяного пара, а может содержаться  $30 \text{ г}$ , то относительная влажность такого воздуха равна  $50\%$ .



Нигде на Земле не зарегистрирована относительная влажность 0%. Даже над пустыней воздух содержит какое-то количество водяного пара.

4. **Туман и облака.** В ясную летнюю ночь при соприкосновении насыщенного водяным паром воздуха с охлажденной земной поверхностью из него выделяются капельки воды. Возникает *туман*. Облако — тот же туман, только находящийся на значительной высоте. Облака образуются при охлаждении поднимающегося воздуха.

Облака имеют самую разнообразную форму. Различают несколько основных видов облаков: кучевые, слоистые и перистые.

С наступлением весны, а затем летом и осенью можно наблюдать *кучевые* облака. Они похожи на разбросанные по небу белые комки ваты. Кучевые облака образуются при подъеме нагретого от поверхности воздуха (рис. 78, А). Если кучевое облако разрастается, основание его становится темным, кажется, что оно готово брызнуть дождем. Такое облако называют кучево-дождевым (рис. 79). Кучевые облака образуются на высоте от 2 до 10 км.

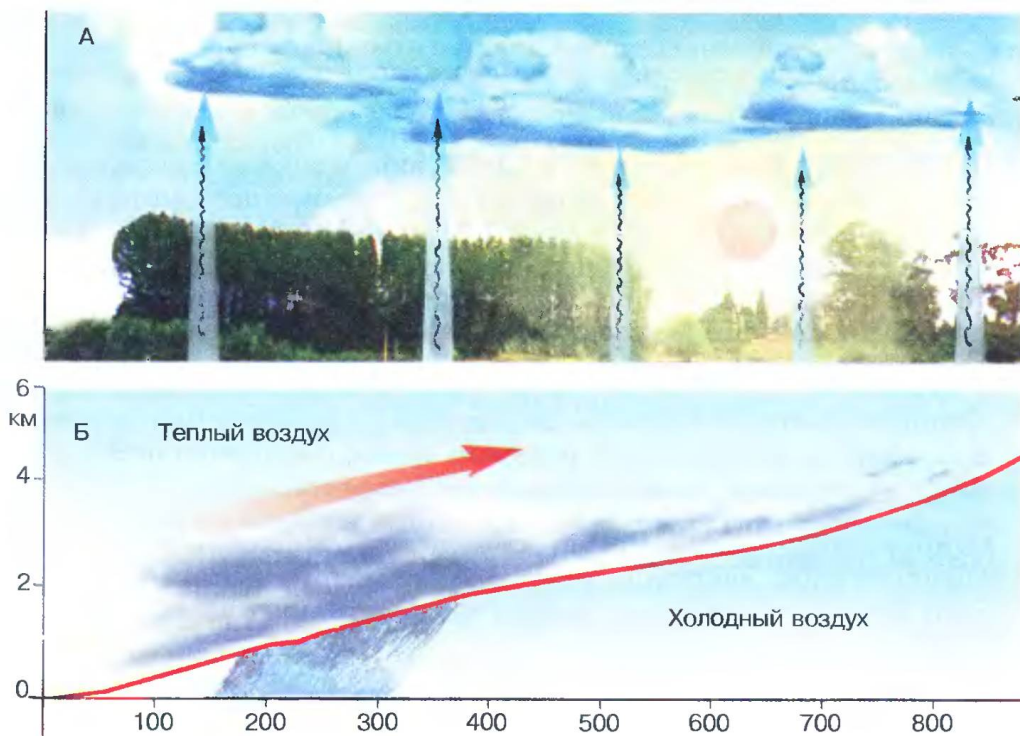


Рис. 78. Образование облаков: А — кучевых; Б — слоистых и перистых



Рис. 79. Основные виды облаков



В пасмурную погоду небо покрыто однообразными серыми низкими облаками. Это **слоистые** облака (см. рис. 79). Они образуются при контакте теплого и холодного воздуха, когда теплый воздух медленно поднимается вверх по холодному, постепенно остывает, и из него выделяются капельки воды (рис. 78, Б). Высота образования слоистых облаков обычно не более 2 км. Иногда слои похожи на большие валы с серым оттенком. Такие облака называют слоисто-кучевыми (см. рис. 79).

Иногда в солнечный день можно увидеть **перистые** облака (см. рис. 79). Они похожи на белые волокна или перья. Такие облака очень красивы и не закрывают солнце. Перистые облака — самые высокие; они образуются на высоте 10—12 км и состоят из кристалликов льда.

В зимнее время в облачный день обычно теплее, чем в безоблачную погоду, так как облака удерживают тепло у поверхности. Летом же облака препятствуют нагреву земной поверхности, поэтому летом при сплошной облачности прохладнее, чем в безоблачную погоду.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите причины, от которых зависит количество водяного пара в воздухе. 2. Что является главной причиной выделения воды из насыщенного водяным паром воздуха? 3\*. Сколько водяного пара содержит 1 м<sup>3</sup> воздуха при температуре +10 °С, если его относительная влажность: а) 100%; б) 50%; в) 10%? 4. Почему кучевые облака образуются преимущественно в теплое время года? 5. Расскажите, как происходит образование слоистых облаков. 6\*. Какие виды облаков преобладают в вашей местности зимой? Какие летом?

#### §41 Атмосферные осадки

1. Из каких облаков выпадают такие осадки, как дождь, снег, град? 2. Какую роль играют атмосферные осадки в Мировом круговороте воды?

1. **Виды атмосферных осадков.** Дождь, снег, град — это атмосферные осадки, выпадающие из облаков. Иней, роса, гололед, изморозь — это тоже атмосферные осадки. Они выделяются из насыщенного водяным паром воздуха при его соприкосновении с охлажденными поверхностями — землей, стенами домов, деревьями и др.

Вода в жидком или твердом виде, выпадающая из облаков или выделяющаяся из воздуха на охлажденных поверхностях, называется **атмосферными осадками**.

Почему осадки выпадают не из каждого облака? Оказывается если облако состоит из мельчайших капелек воды или снежинок то они так легки, что не могут упасть на земную поверхность. Капельки воды в облаке находятся все время в движении. Они сталкиваются, сливаются и постепенно становятся больше и тяжелее. Когда капельки становятся настолько тяжелыми, что не могут держаться в воздухе, начинается дождь (рис. 80). Для образования снега нужно, чтобы температура в облаке была ниже 0 °С.

Иногда летом во время грозы выпадает град. Градины образуются в кучево-дождевых облаках. Капельки воды в облаке под действием движущегося воздуха то поднимаются вверх, то опускаются вниз. При этом они попадают в верхнюю часть облака, где температура ниже 0 °С. Капелька превращается в льдинку. Льдинка опускается в нижнюю часть облака и покрывается водой. Затем, если она вновь поднимается вверх, то на ней намерзает второй слой льда. В конце концов льдинка-градина становится такой тяжелой, что падает на земную поверхность. Размеры градин иногда достигают величины куриного яйца! Град причиняет большой вред: может уничтожить пшеницу, побить домашнюю птицу и мелкий скот.

2. **Измерение количества атмосферных осадков.** Количество осадков имеет большое значение для хозяйственной деятельности людей. Если влаги мало или, наоборот, слишком много, то гибнет урожай, нарушается снабжение водой населения, заводов и фабрик. На метеорологических станциях постоянно следят за атмосферными осадками.

Количество выпавших осадков определяют с помощью осадкомера. Осадкомер похож на ведро. Его устанавливают на столб и с

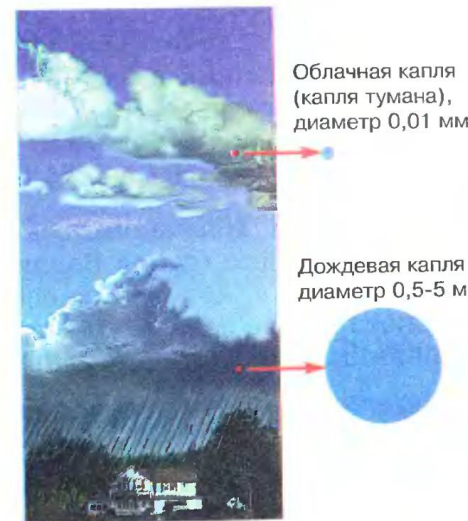


Рис. 80. Сравните размеры капели дождя и тумана (даны с увеличением)



ружают специальной защитой, чтобы ветер не относил осадки в сторону (см. рис. 68). При определении количества выпавших осадков воду из осадкомера выливают в специальный измерительный стакан и определяют толщину водного слоя в миллиметрах. Если выпадает снег, то осадкомер переносят в теплое помещение, где снег тает. Высоту слоя воды, образовавшейся при таянии снега, определяют при помощи измерительного стакана. Осадкомер снимают два раза в сутки: в 7 ч утра и в 19 ч. Количество осадков за сутки вычисляется путем сложения результатов двух измерений.

Количество осадков за месяц равно сумме осадков, выпавших за все дни этого месяца. Сумма осадков за все месяцы года — это годовое количество осадков. Для сравнения количества осадков, выпадающих в разных точках Земли за год, подсчитывают среднее многолетнее количество осадков. Среднее многолетнее количество осадков и режим их выпадения отражают на диаграммах количества осадков (рис. 81).

**ЗАДАНИЕ.** Познакомьтесь с диаграммой количества осадков, составленной для города Владивостока (см. рис. 81). По диаграмме определите: а) количество осадков, выпадающих за год; б) месяц, за который выпадает больше всего осадков; в) месяц с самым маленьким количеством осадков.

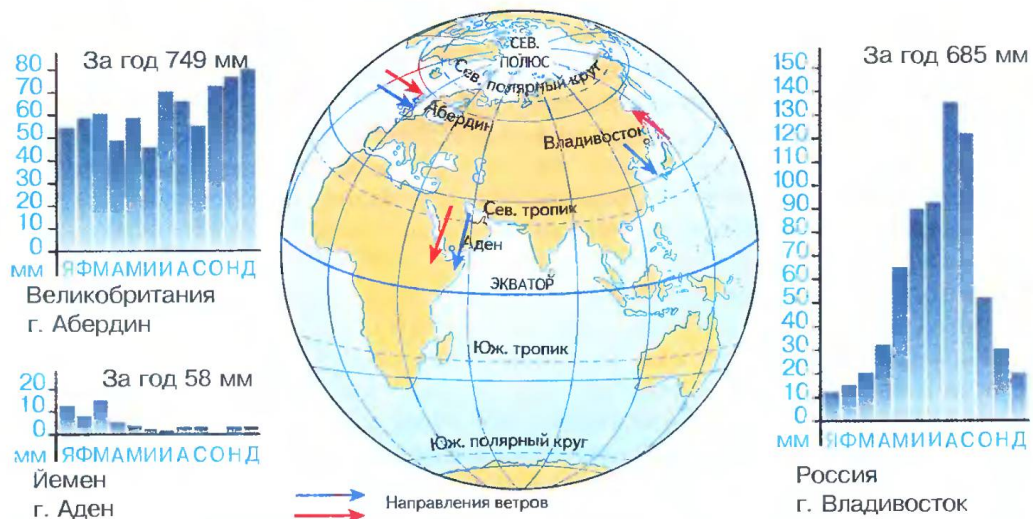


Рис. 81. Диаграмма количества осадков по многолетним данным для разных пунктов

**3. Причины, влияющие на количество осадков.** Главный источник водяного пара, поступающего в атмосферу, — Мировой океан. Значит, чем ближе к океану находится какая-то территория, тем больше осадков должно над ней выпадать. По рисунку 81 видно, что города Абердин, Аден и Владивосток находятся на берегу океана. Однако количество осадков, выпадающих в этих городах, и их режим различны. Причиной этого являются ветры, преобладающие над территориями, где расположены эти города.

**ЗАДАНИЯ.** 1. Пользуясь рисунком 81, определите, откуда и в том и зимой дуют ветры в городах: а) Абердин; б) Аден. Как ветры влияют на количество и режим осадков, выпадающих в этих городах? 2. Почему во Владивостоке большая часть годового количества осадков выпадает летом? Как называются ветры, дующие над территорией, где расположен Владивосток?

**4. Измерение высоты снежного покрова.** Важное значение для сельского хозяйства имеют наблюдения за состоянием снежного покрова. Чем больше снега на полях, тем меньше промерзает почва и больше влаги будет весной.

Высоту снежного покрова измеряют с помощью снегомерной рейки. Она представляет собой планку, разделенную на сантиметры. Счет производится от земной поверхности до поверхности снега.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1\*. Составьте в тетради схему «Виды атмосферных осадков». 2. Как определяется количество осадков за сутки, месяц, год? 3\*. По своим наблюдениям установите, при ветрах каких направлений чаще всего выпадают осадки в вашей местности. 4\*. По данным, полученным от учителя,стройте в тетради диаграмму количества осадков по многолетним наблюдениям в вашей местности.

## § 42 Погода

*Опишите погоду сегодняшнего утра.*

**1. Что такое погода?** Изменения температуры воздуха, атмосферного давления, ветра, количества водяного пара в воздухе, облачности, осадков происходят в нижнем слое атмосферы — тропосфере. Все эти явления характеризуют погоду. Из прогнозов погоды, которые передают по радио и телевидению, видно, что в разных частях Земли погода разная. Погода сегодняшнего дня может ре-



отличаться от погоды вчерашнего (найдите подтверждение этому в вашем дневнике погоды). Следовательно, погода меняется и во времени, и в пространстве.

**Погодой** называют состояние тропосферы в данном месте за определенный промежуток времени.

2. **Причины изменения погоды.** Все явления погоды находятся во взаимной связи. Например, в жаркий летний день воздух, нагреваясь от земной поверхности, становится более легким: следовательно, понижается атмосферное давление. В жаркую погоду усиливается испарение, что приводит к образованию кучевых или кучево-дождевых облаков.

Известно, что при изменении направления ветра погода меняется. Происходит это потому, что ветры переносят над земной поверхностью большие объемы воздуха, различающиеся по своим свойствам, — **воздушные массы**. Почему одни воздушные массы теплые, другие — холодные, почему они различаются по своей влажности, прозрачности? Ответ прост: воздух приобретает свои свойства в зависимости от того, над какой поверхностью он находится. Над океанами формируются влажные и прозрачные воздушные массы, над пустынями — горячие, сухие и запыленные. Холодные, сухие и прозрачные воздушные массы образуются над Антарктидой и Северным Ледовитым океаном зимой. Принесет нам зимой северный ветер такую воздушную массу, и установится морозная и ясная погода. Следом за ним подует западный ветер, принесет с Атлантического океана теплый и влажный воздух, значит, на западе России следует ожидать оттепель и осадки.

3. **Типы погоды.** Погода очень изменчива, но все же некоторые дни характеризуются достаточно похожей погодой. Ученые-метеорологи выделили несколько типов погоды (см. форзац 2).

**ЗАДАНИЯ.** 1. Познакомьтесь с условными обозначениями типов погоды на форзаце 2 и ответьте на вопросы: а) какой элемент погоды был положен в основу выделения типов погоды; б) на какие две большие группы разделены типы погоды. 2. Какой тип погоды преобладает в вашей местности зимой, а какой — летом?

На Земле есть районы, где весь год господствует погода одного-двух типов. Например, у экватора погода все время жаркая, а у полюсов — морозная.

4. **Прогноз погоды.** В давние времена изменение погоды предсказывали по местным признакам: форме дыма из труб, цвету закатного

солнца, поведению животных. Более двухсот лет назад за погодой стали наблюдать систематически: регистрировали с помощью приборов температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, направление и силу ветра и т. д. Сейчас земная поверхность покрыта сетью метеорологических станций, где за состоянием тропосферы наблюдают специалисты-метеорологи. Всю собранную информацию они передают в гидрометеорологические службы, а те — во Всемирные метеорологические центры. Таких центров на Земле три: в Москве, Вашингтоне (США) и Мельбурне (Австралия). В метеорологических центрах сведения, полученные с метеорологических станций и искусственных спутников Земли, обрабатываются с помощью мощных электронно-вычислительных машин. По результатам составляют «карты погоды», на которых с помощью условных знаков отражена информация о погоде во всех пунктах наблюдений (рис. 82).

В настоящее время метеорологи пытаются не только прогнозировать погоду, но и воздействовать на нее. Во многих странах специалисты умеют вызывать искусственный дождь, предотвращать выпадение града.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое погода? Почему она часто меняется? 2\*. Как изменяется погода в вашей местности зимой и летом, если дуют ветры: а) восточные б) западные; в) северные; г) южные? 3\*. Пользуясь своим дневником наблюдений за погодой, определите тип погоды для каждого дня наблюдений. Сделайте вывод о том, какой тип погоды преобладал за срок наблюдений. Сравните результаты со средними многолетними данными для вашей местности. 4\*. Опишите в тетради погоду сегодняшнего дня с помощью условных знаков. 5\*. Соберите как можно больше народных примет, с помощью которых можно предсказывать погоду.

## § 48 Климат

*Какие типы погоды обычно преобладают в вашей местности зимой, а какие — летом?*

1. **Что такое климат?** Погода в одном и том же месте постоянно меняется, но не каждый год одинаково. Например, лето может быть то жарким и сухим, а то прохладным и дождливым. В один год зима теплая, а в другой — морозная (рис. 83).



Рис. 82. Условные обозначения погоды пункта



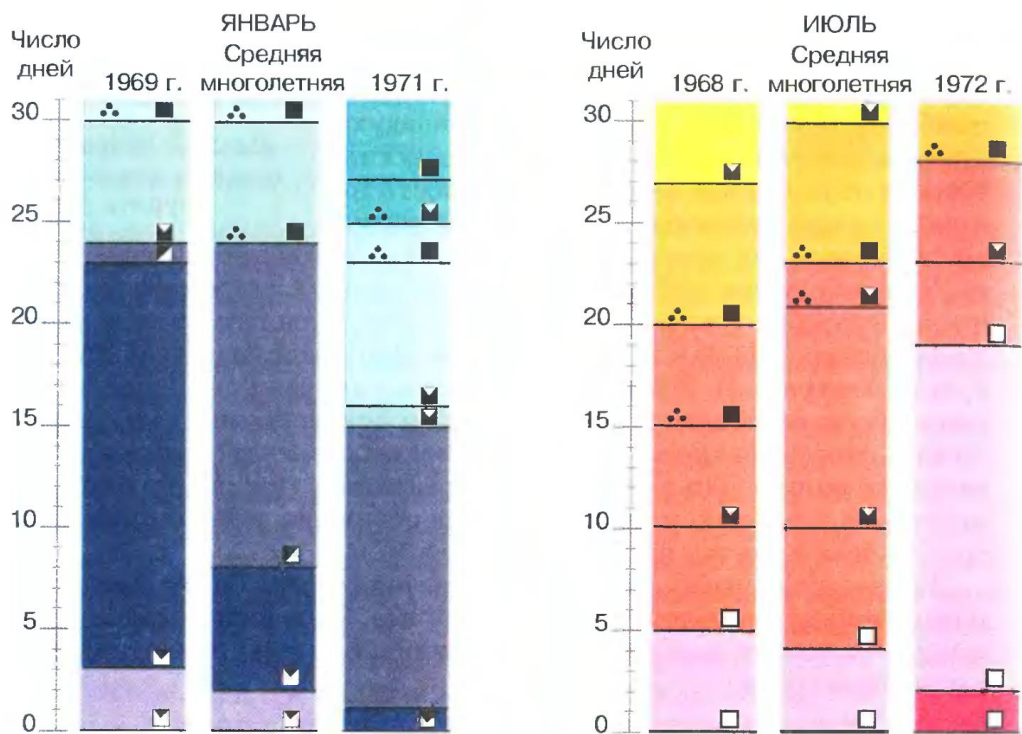


Рис. 83. Диаграммы типов погоды в Москве

**ЗАДАНИЕ.** Рассмотрите диаграммы типов погоды в Москве (см. рис. 83) и условные обозначения типов погоды на форзаце 2. Пользуясь январскими диаграммами, определите: а) какой тип погоды обычно преобладает в Москве в январе; б) чем погода января 1969 г. отличалась от средней многолетней; в) чем погода января 1971 г. отличалась от средней многолетней; г) что общего между типами погоды января 1969 г., 1971 г. и средней многолетней погодой января в Москве. Пользуясь диаграммами, составленными для июля, определите: а) какой тип погоды обычно преобладает в Москве в июле; б) чем погода июля 1968 г. отличалась от средней многолетней погоды; в) доля какого типа погоды была особенно велика в июле 1972 г.; г) что общего между средней многолетней июльской погодой и типами погоды июля 1968 и 1972 гг.

Для Москвы, как и для нашей большой страны, характерна смена четырех времен года, но зимой всегда преобладает холодная погода, а летом — теплая.

Многолетний режим погоды, характерный для какой-либо местности, называется **климатом** данной местности.

Климат в каждой местности земного шара имеет свои особенности. В приэкваториальной части Земли между погодой и климатом нет различий: каждый день там стоит жаркая или очень жаркая погода с обильными дождями. В средних широтах происходит смена времен года. Самым холодным временем года всегда является зима, а самым теплым — лето. В приполярных районах Земли круглый год стоит холодная погода, поэтому снег на суше там почти не тает и превращается со временем в ледник.

**2. Характеристика климата.** Для того чтобы дать характеристику климата какой-то территории, надо иметь сведения о ее погоде за много лет. Описывая климат, используют данные о средних многолетних температурах воздуха по месяцам, среднем многолетнем количестве осадков и режиме их выпадения, преобладающих ветрах. В описание климата включают сведения и об отклонениях климатических показателей от нормы: самых высоких и самых низких температурах, самом большом и самом малом количестве осадков и т. д.

**3. Влияние климата на природу и жизнь человека.** Климат оказывает огромное влияние и на природу, и на хозяйственную деятельность человека. Климат — важное условие существования человеческого общества. От него зависят пища, одежда, жилище и образ жизни людей. Климат России отличается холодными зимами, поэтому в каждом доме нашей страны должно быть отопление двойные рамы; жителям России нужна теплая одежда. В приполярных областях Земли, где находится часть территории России постоянное население вообще отсутствует.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

**1.** Что такое климат? **2\*.** Охарактеризуйте климат своей местности по плану: а) средняя многолетняя температура января и июля; средняя годовая амплитуда температуры; самая высокая и самая низкая температура за все время наблюдений; б) среднее годовое количество осадков режим их выпадения; в) преобладающие ветры; г) продолжительность времен года; д) типы погоды зимой и летом. Сравните климат своей местности с климатом Москвы. **3.** Где на нашей планете между погодой и климатом нет различий? Почему? **4\*.** Приведите примеры того, что климат оказывает большое влияние на пищу, одежду, жилище и образ жизни людей.



## Распределение солнечного света и тепла на Земле

Вспомните, как температура воздуха зависит от высоты солнца над горизонтом.

1. **Изменение освещения и нагрева поверхности Земли в течение года.** В нашей стране в течение года сменяются четыре сезона: зима, весна, лето и осень. Почти везде в России зимой холодно, солнце даже в полдень стоит низко над горизонтом, дни очень короткие. Чем ближе к весне, тем длиннее дни: солнце выше поднимается над горизонтом. Приходит лето. Солнце восходит рано, заходит поздно, в полдень стоит высоко над горизонтом. И снова к осени уменьшается высота солнца над горизонтом, дни становятся короче, температура падает. Из наблюдений видно, что чем выше солнце над горизонтом, чем более отвесно падают его лучи, тем продолжительнее день, тем теплее. Эта зависимость была уже известна ученым Древней Греции (слово «климат» образовано от греческого «клима», что означает «наклон»).

Изменение высоты солнца над горизонтом объясняется тем, что Земля движется вокруг нашего светила. При этом земная ось наклонена (направление ее наклона совпадает с направлением на Полярную звезду). Угол наклона земной оси к плоскости орбиты Земли равен  $66,5^\circ$ . Получается, что в течение года солнце больше освещает то Северное полушарие, то Южное (рис. 84).

Северное полушарие больше всего света и тепла получает в июне, июле и августе. В это время здесь лето. 22 июня, в день летнего солнцестояния, в Северном полушарии самый длинный день; солнце поднимается над горизонтом выше всего. В Южном полушарии июнь, июль и август — зимние месяцы (рис. 85).

Лето в Южном полушарии наступает в декабре и длится по февраль. Самый длинный день в Южном полушарии — 22 декабря. В этот день во всех точках Южного полушария солнце поднимается над горизонтом выше, чем в любой другой день в году (см. рис. 85).

Два раза в год, 21 марта и 23 сентября, Северное и Южное полушария освещены одинаково. Это дни равноденствия: и в Северном, и в Южном полушарии день равен ночи.

2. **Тропики.** Так как Земля шарообразна, угол падения солнечных лучей на земную поверхность уменьшается от экватора к полюсам. Выше всего над головой на экваторе солнце поднимается в дни рав-

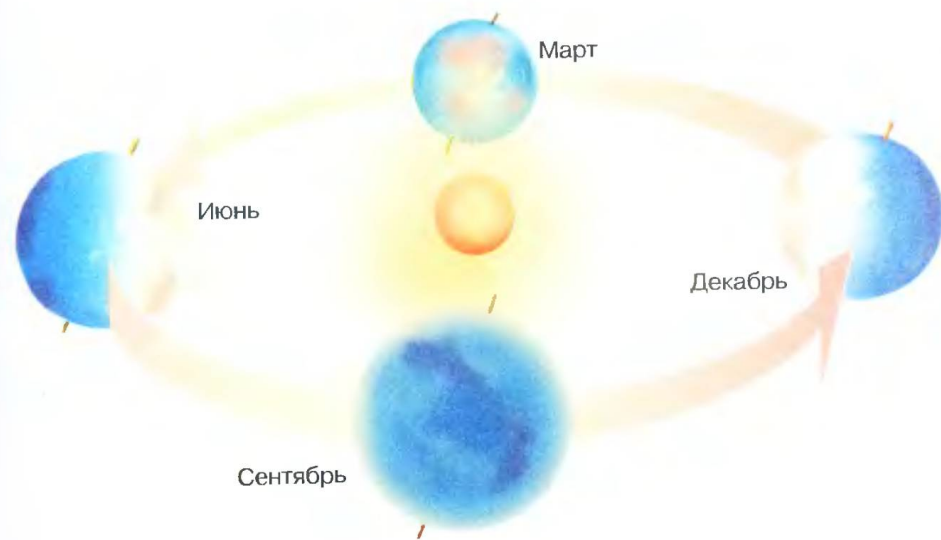


Рис. 84. Годовое движение Земли вокруг Солнца

ноденствия — 21 марта и 23 сентября. В эти дни полуденное солнце находится в зените и его лучи падают на земную поверхность отвесно, освещая дно самых глубоких колодцев (рис. 86). 22 июня, когда в Северном полушарии самый длинный день, полуденное солнце находится в зените на параллели  $23^\circ$  с. ш. Эта параллель называется **Северным тропиком** (найдите его на карте полушарий

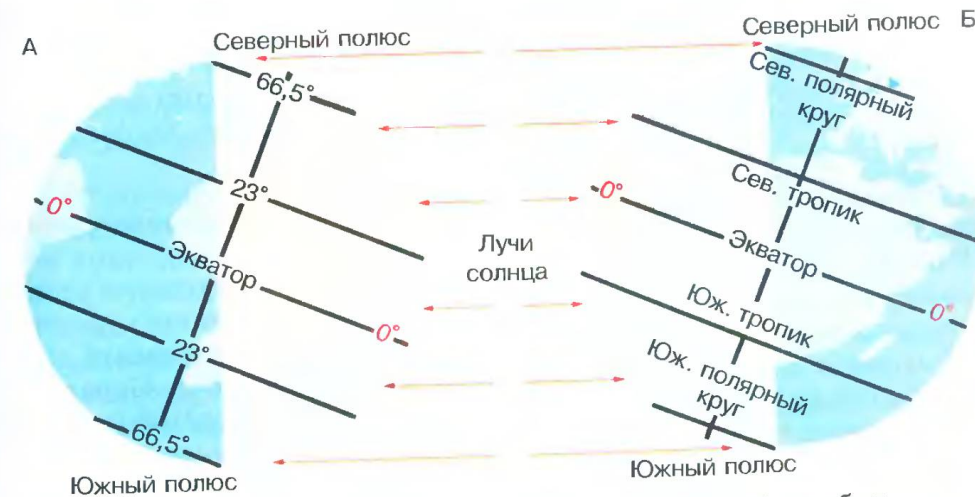


Рис. 85. Освещение Земли: А — 22 июня; Б — 22 декабря



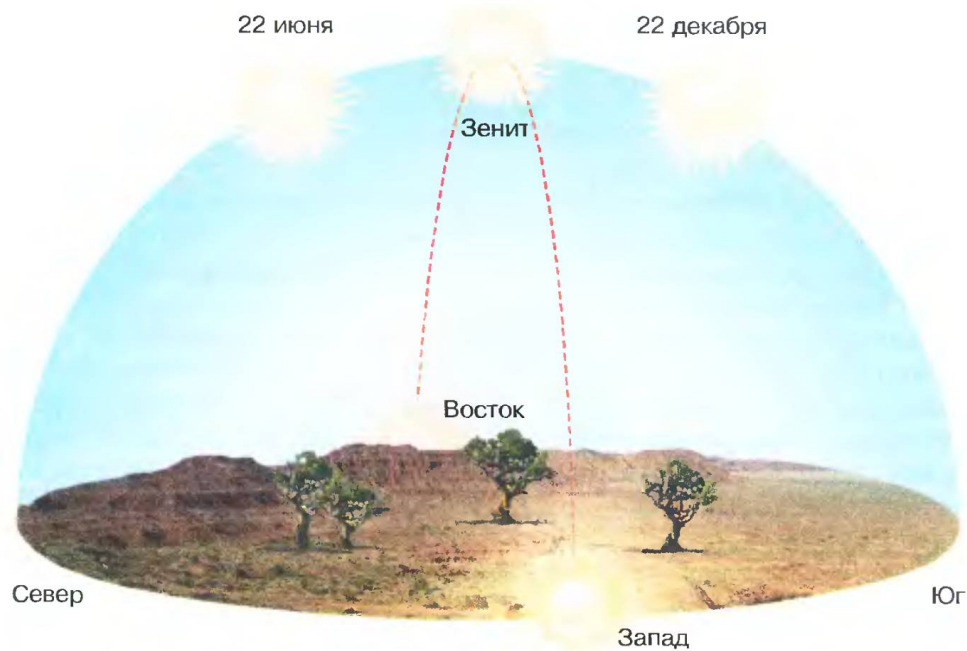


Рис. 86. Видимое суточное движение солнца над горизонтом на экваторе в дни равноденствия

в атласе). Через полгода, 22 декабря, полуденное солнце стоит в зените на параллели  $23^\circ$  ю. ш. — **Южном тропике** (найдите его на карте полушарий).

**Тропик** — параллель  $23^\circ$  широты, на которой один раз в год, в один из дней солнцестояния, полуденное солнце бывает в зените.

К северу от Северного тропика и к югу от Южного тропика солнце никогда не бывает в зените.

3. **Полярные круги.** 22 июня, когда в Северном полушарии самый длинный день, на параллели  $66,5^\circ$  с. ш. в течение суток солнце не скрывается за горизонтом, то есть наблюдается полярный день. 22 декабря, наоборот, круглые сутки — полярная ночь. Параллель  $66,5^\circ$  с. ш. называется **Северным полярным кругом** (найдите его на карте полушарий в атласе).

В Южном полушарии на параллели  $66,5^\circ$  ю. ш. полярный день наблюдается 22 декабря, а полярная ночь — 22 июня. Параллель

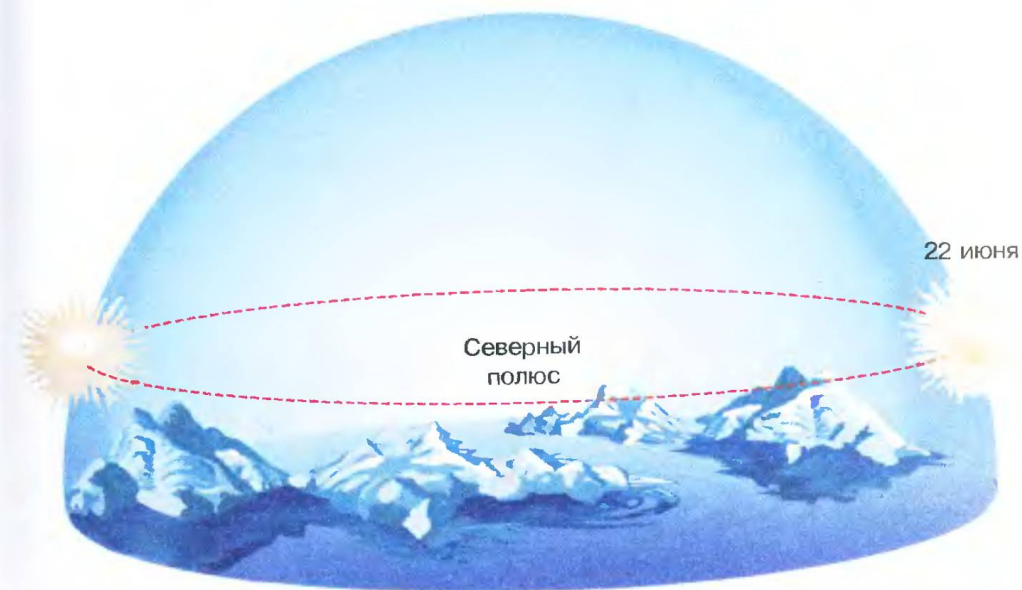


Рис. 87. Видимое суточное движение солнца над горизонтом на Северном полюсе в полярный день

$66,5^\circ$  ю. ш. — **Южный полярный круг** (найдите его на карте полушарий).

**Полярный круг** — параллель  $66,5^\circ$  широты, на которой в один из дней солнцестояния наблюдается полярный день, а в другой — полярная ночь.

От полярных кругов к полюсам продолжительность полярного дня и полярной ночи увеличивается (рис. 87). На полюсах они длятся приблизительно по шесть месяцев. От полярных кругов к экватору наблюдается суточная смена дня и ночи.

4. **Пояса освещенности.** Тропики и полярные круги разделяют по верхность Земли на пояса, различающиеся количеством света и тепла, получаемого от Солнца.

Между тропиками находится **тропический пояс**. Здесь весь год солнце стоит высоко над горизонтом, поэтому земная поверхность получает больше всего тепла. Тропический пояс еще называют жарким поясом.



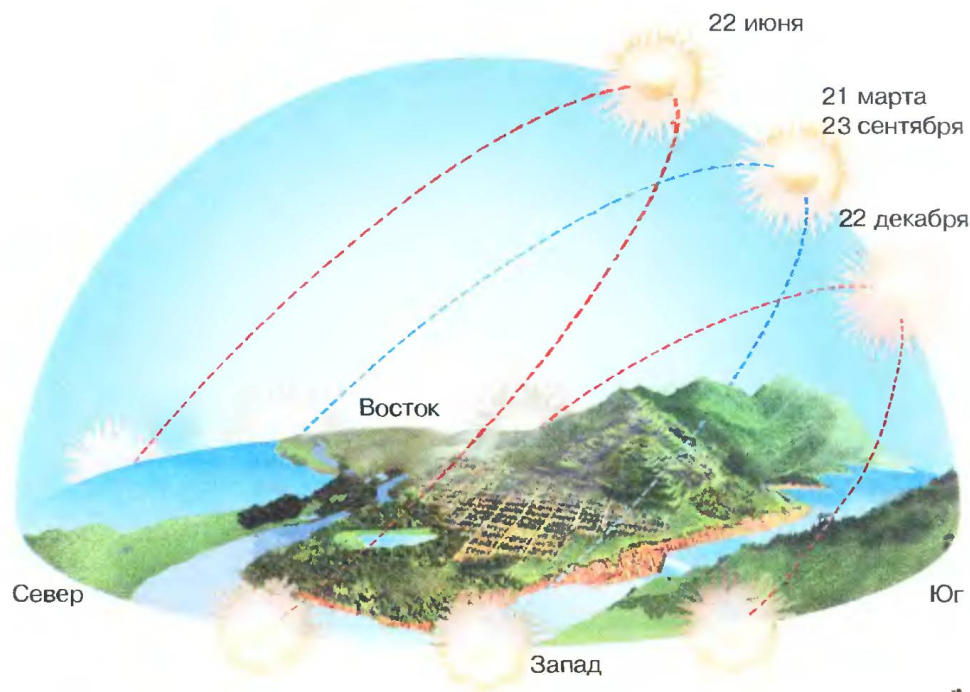


Рис. 88. Видимое суточное движение солнца над горизонтом на  $45^\circ$  с. ш. в дни равноденствия и солнцестояния

Меньше всего тепла получают области, находящиеся между полюсами и полярными кругами. Это **полярные пояса**. Полярных поясов на Земле два: северный и южный.

Поверхность Земли между полярными кругами и тропиками получает тепла меньше, чем тропический, и больше, чем полярные пояса. Пояс между Северным полярным кругом и Северным тропиком называется **северным умеренным**, а между Южным полярным кругом и Южным тропиком — **южным умеренным** (рис. 88).

Всего на Земле пять поясов освещенности: один тропический, два умеренных и два полярных.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите, как освещается и нагревается солнцем 22 декабря: а) Южное полушарие; б) Северное полушарие. 2. На контурной карте полушарий красным цветом выделите тропики, а синим — полярные круги. За-

красьте пояса освещенности: тропический — красным, умеренные — желтым, полярные — зеленым. В каком поясе освещенности находится ваша местность? 3. Перечертите в тетрадь таблицу 9 и заполните ее.

ТАБЛИЦА 9. Освещение Земли Солнцем в разное время года

Дата	Северное полушарие	Южное полушарие
22 июня	1. День ... ночи. 2. На параллели $23^\circ$ с. ш ... 3. На параллели $66,5^\circ$ с. ш ...	1. День ... ночи. 2. На параллели $23^\circ$ ю. ш ... 3. На параллели $66,5^\circ$ ю. ш ...
23 сентября	1. День ... ночи. 2. На экваторе ...	1. День ... ночи. 2. На экваторе ...
22 декабря	1. День ... ночи. 2. На параллели $23^\circ$ с. ш ... 3. На параллели $66,5^\circ$ с. ш ...	1. День ... ночи. 2. На параллели $23^\circ$ ю. ш ... 3. На параллели $66,5^\circ$ ю. ш ...
21 марта	1. День ... ночи. 2. На экваторе ...	1. День ... ночи. 2. На экваторе ...

### § 45 Причины, влияющие на климат

1. Что называют географической широтой? 2. Как вычислить а) среднюю годовую амплитуду температуры; б) среднее годовое количество осадков? 3. Какие течения считают теплыми, а какие — холодными?

Климат той или иной местности зависит от многих причин. Главные из них — географическая широта местности, ее высота над уровнем моря, рельеф, близость к морям и океанам, океанические течения, направление господствующих ветров.

1. **Зависимость климата от географической широты.** Солнечные лучи, попадая на земной шар под разным углом, по-разному согревают его поверхность (рис. 89). Неравномерно нагревается и во-



дух. Самый большой угол падения солнечных лучей на земную поверхность в тропическом поясе, следовательно, он получает больше всего тепла. Чем дальше от экватора, тем меньше угол падения солнечных лучей на земную поверхность, а значит, воздух нагревается меньше. В умеренных поясах летом тепло, а зимой температура падает. Полярные пояса имеют холодный климат.

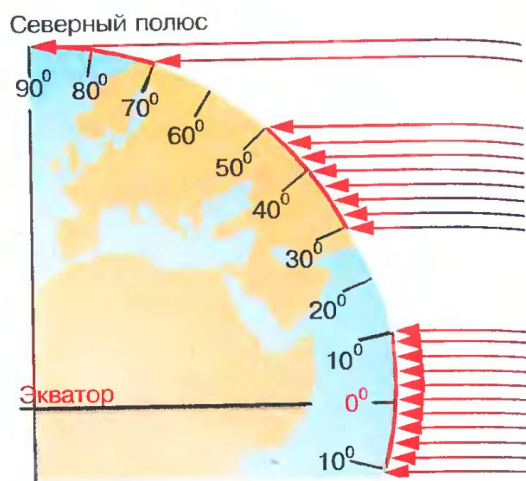


Рис. 89. Схема распределения солнечного тепла по земной поверхности (в среднем за год) в зависимости от географической широты

## 2. Зависимость климата от близости морей и океанов и направления господствующих ветров.

Обычно климат по берегам морей и океанов отличается от климата внутри материка. Например, на острове Великобритания во все времена года преобладает облачная погода, из низких облаков моросит мелкий дождь. Снег выпадает редко и держится недолго. Часто бывают туманы. В Лондоне средняя температура января  $+4^{\circ}\text{C}$ , а июля  $+18^{\circ}\text{C}$  (вычислите годовую амплитуду). Осадков выпадает много, до 1000 мм в год, и распределены они по сезонам довольно равномерно. Климат, для которого характерна достаточно теплая зима, прохладное лето, небольшая годовая амплитуда температур, много осадков, называется **морским**. Такой климат характерен для северо-западной окраины Евразии.

Если продвигаться от острова Великобритания на восток, то годовая амплитуда температур увеличивается, а среднегодовое количество осадков уменьшается. Климат становится вначале **умеренно континентальным**, потом **континентальным** и, наконец, **резко континентальным**. Чем больше годовая амплитуда температур и меньше среднегодовое количество осадков, тем континентальнее климат (рис. 90). В некоторых местах земного шара побережья океанов имеют климат не морской, а континентальный (см. диаграмму осадков для города Аден на рис. 81). Объясняется такое явление в том числе и тем, что в этих местах преобладают ветры, дующие с суши на океан.

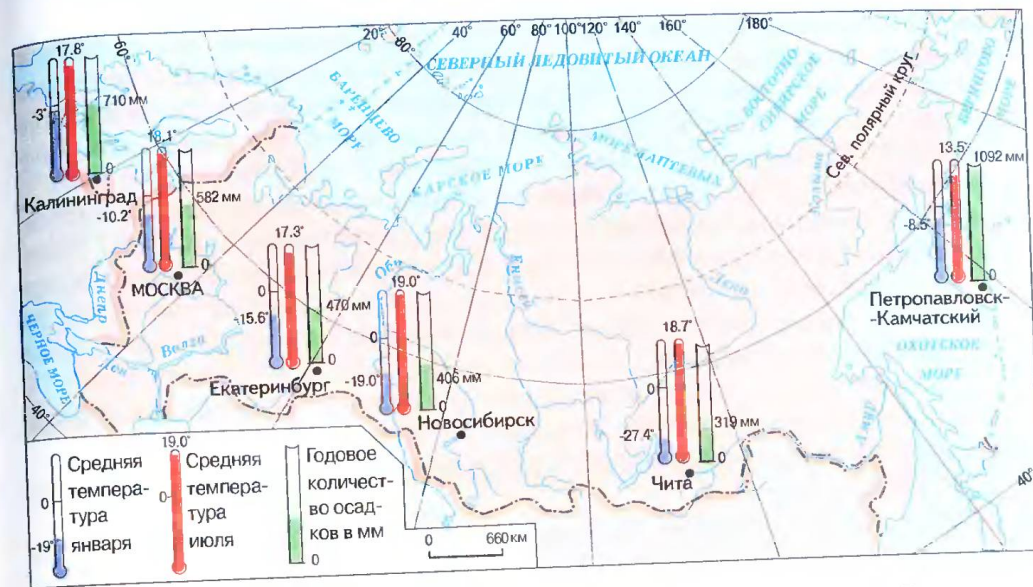


Рис. 90. Зависимость климата местности от ее положения по отношению к океанам

**ЗАДАНИЯ.** Познакомьтесь с рисунком 90. Широта городов, обозначенных на нем, примерно одинакова. 1. Определите, как в направлении с запада на восток изменяется: а) средняя температура января; б) средняя температура июля; в) годовая амплитуда температур; г) годовое количество осадков. Сделайте вывод. 2. Почему в городе Петропавловск-Камчатский, расположенном на Дальнем Востоке, годовая амплитуда температур небольшая, а годовое количество осадков достаточно велико? 3. Установите, какой климат характерен для: а) Калининграда; б) Москвы; в) Новосибирска; г) Читы.

На климат Дальнего Востока влияют муссоны. Для **умеренно-го муссонного климата** характерна сухая холодная зима и прохладное дождливое лето.

## 3. Зависимость климата от океанических течений.

Влияние океанов на климат усиливается под воздействием теплых и холодных течений. На Кольском полуострове есть порт Мурманск (найдите его на карте России). К нему весь год подходят суда, так как Баренцево море в этом районе не замерзает. Несмотря на то что Мурманск находится в полярном поясе, зима здесь сравнительно теплая. Средняя температура января в Мурманске почти такая же, как в Моск-



ве,  $-11^{\circ}\text{C}$ , хотя Москва расположена гораздо южнее. Такие особенности климата Мурманска объясняются тем, что он находится под влиянием теплого Северо-Атлантического течения. Его воды подходят к берегам Скандинавского и Кольского полуостровов. Воздух над течением согревается и «отепляет» сушу.

Влияние холодного течения на климат можно видеть на примере Лабрадорского течения. Воздух над ним охлаждается и, перемещаясь на сушу, понижает над ней температуру. Климат полуострова Лабрадор настолько холоден, что в северной его части не растут деревья. Между тем Скандинавский полуостров на той же широте покрыт лесами.

Океанические течения оказывают влияние на выпадение осадков в прибрежных частях материков. Так, у берегов Южной Америки, к которым подходит холодное Перуанское течение, находится пустыня Атакама.

4. **Зависимость климата от высоты местности над уровнем моря и рельефа.** Большое влияние на климат оказывает не только высота над уровнем моря, но и расположение горных хребтов. Например, горы Гималаи протянулись с запада на восток. С Индийского океана на север ветры переносят влажные воздушные массы, но на пути они встречают мощную преграду в виде гор. Теплый влажный воздух, доходя до них, поднимается вверх по склонам и охлаждается; при этом образуются облака, из которых выпадают осадки (рис. 91). На южных склонах Гималаев выпадает огромное количество осадков; в Черапунджи, например, до 12 тыс. мм в год.



Рис. 91. Влияние горных хребтов на выпадение осадков

Перевалив через хребет, воздух опускается и нагревается. Конденсации водяного пара не происходит, поэтому осадки не выпадают. К северу от Гималаев раскинулись безводные пустыни.

Известно, что температура воздуха в тропосфере с высотой понижается. Поэтому в местах, расположенных на большой высоте над уровнем моря, климат отличается суровостью. Например, на Памире, на высоте около 4000 м над уровнем моря, зимы бывают такие же холодные, как и на севере Евразии, хотя Памир расположен на широте Греции. Иногда температура зимой понижается до  $-50^{\circ}\text{C}$ , а средняя температура января  $-18^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура июля на Памире не выше  $+20^{\circ}\text{C}$ . Климат здесь **высокогорный**.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чем морской климат отличается от континентального? 2\*. Какой океан не влияет на климат России? Почему? 3\*. Опишите климат своей местности по плану: а) пояс освещенности; б) влияние морей и океанов; в) влияние рельефа (на какой высоте над уровнем моря находится местность; какие формы рельефа находятся к северу, югу, западу и востоку и какое влияние они оказывают на климат местности); г) тип климата. 4\*. Как изменился бы климат вашей местности, если бы ее высота над уровнем моря резко увеличилась?

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ ТЕМЫ

1. Расскажите о значении атмосферы для Земли.
2. Чему равна температура воздуха на вершине горы высотой 1500 м, если у ее подножия она составляет  $+20^{\circ}\text{C}$ ? На какой высоте температура воздуха будет  $+14^{\circ}\text{C}$ ?
3. Определите среднюю суточную температуру и суточную амплитуду температуры по таким данным: в 7 ч —  $-3^{\circ}\text{C}$ , в 13 ч —  $+5^{\circ}\text{C}$ , в 19 ч —  $-1^{\circ}\text{C}$ .
4. Чему равно атмосферное давление на вершине холма высотой 210 м, если у его подножия оно составляет 758 мм?
5. Сколько водяного пара может содержаться в  $2\text{ м}^3$  воздуха при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$ ? Сколько водяного пара нужно добавить для насыщения этого воздуха при увеличении температуры до  $+20^{\circ}\text{C}$ ?
6. Определите относительную влажность воздуха, если при температуре  $+30^{\circ}\text{C}$  в нем содержится 3 г водяного пара.
7. Чем похожи и чем различаются облака и туман?
8. Какие виды осадков выпадают в вашей местности: а) в теплое время года; б) в холодное время года?
9. Почему на острове Великобритания выпадает много осадков?



10. Назовите причины изменения погоды.
- 11\*. Докажите, что все элементы погоды взаимосвязаны.
12. Слово «климат» переводится как «наклон». От наклона чего зависит климат?
13. Нарисуйте положение Земли на орбите, когда в Северном полушарии: а) весна; б) лето.
14. Когда на параллели  $66,5^\circ$  с. ш. бывает: а) полярный день; б) полярная ночь? Как называется эта параллель?
15. В каких поясах освещенности расположена: а) Евразия; б) Австралия; в) Южная Америка; г) Антарктида?
16. Какие типы климата вам известны? Чем они отличаются друг от друга?

## БИОСФЕРА

### § 46 Разнообразие и распространение организмов на Земле

1. Какие виды живых организмов вам известны? 2. Как распределяются солнечный свет и тепло по поверхности Земли?

**1. Разнообразие организмов на Земле.** Невозможно подсчитать, сколько всего видов организмов появлялось на Земле. Одни живут сейчас, другие исчезли, но передали потомкам по наследству свои качества. Сейчас на Земле обитает, по-видимому, несколько миллионов видов организмов. Обычно выделяют четыре царства организмов: растения, животные, грибы и бактерии. Бактерии состоят всего лишь из единственной клетки. Это первые организмы, появившиеся на нашей планете. Споры бактерий обнаружены в стратосфере, а сами бактерии — в буровых скважинах на глубине 3 км. Некоторые из них способны существовать в условиях, казалось бы, совершенно непригодных для жизни: в горячих источниках, в ледниках, на дне океана, при высоком радиационном фоне.

К растениям относятся хорошо всем знакомые папоротники, мхи, водоросли, цветковые растения и др. Особое царство составляют грибы (раньше они считались растениями).

К животным относятся губки, кишечнополостные (медузы, коралловые полипы и др.), иглокожие (морские звезды, морские ежи и др.), моллюски, черви, членистоногие (ракообразные, пауки, насекомые и др.), хордовые (рыбы; земноводные: саламандры, тритоны, лягушки; пресмыкающиеся: черепахи, ящерицы, змеи, крокодилы; птицы; млекопитающие и др.). Наиболее многочисленны по числу видов насекомые.



Рис. 92. Область максимального распространения организмов на Земле

**2. Распространение организмов на Земле.** Больше всего организмов обитает около земной поверхности. Это — поверхность суши и воздух над ней, почва, поверхностные воды Мирового океана и его дно на небольших глубинах, куда проникает солнечный свет (рис. 92).

Условия существования организмов зависят от факторов неживой природы — температуры, влажности, светового режима.

Меньше всего тепла вблизи географических полюсов, в арктических и антарктических пустынях. (Почему?) Растительный и животный мир этих территорий Земли очень беден. По мере продвижения к экватору число видов растений и животных постепенно увеличивается.

**3. Широтная зональность.** Еще в глубокой древности было замечено, что природные условия на Земле закономерно изменяются с географической широтой. В направлении от полюсов к экватору на successive последовательно располагаются разные природные зоны: арктическая пустыня, тундра, лесотундра, хвойный лес (тайга), смешанный лес, широколиственный лес, лесостепь, степь, полупустыня, пустыня, саванна, сезонно-влажный лес, экваториальный лес (рис. 93). Главная причина широтной зональности — изменение соотношения тепла и влаги от экватора к полюсам.

Широтная зональность проявляется и в Мировом океане.

**4. Высотная поясность.** Природные зоны отчетливо прослеживаются только на равнинах. В горах соотношение тепла и влаги изменяется с высотой: чем выше поднимаешься в горы, тем ниже температу-



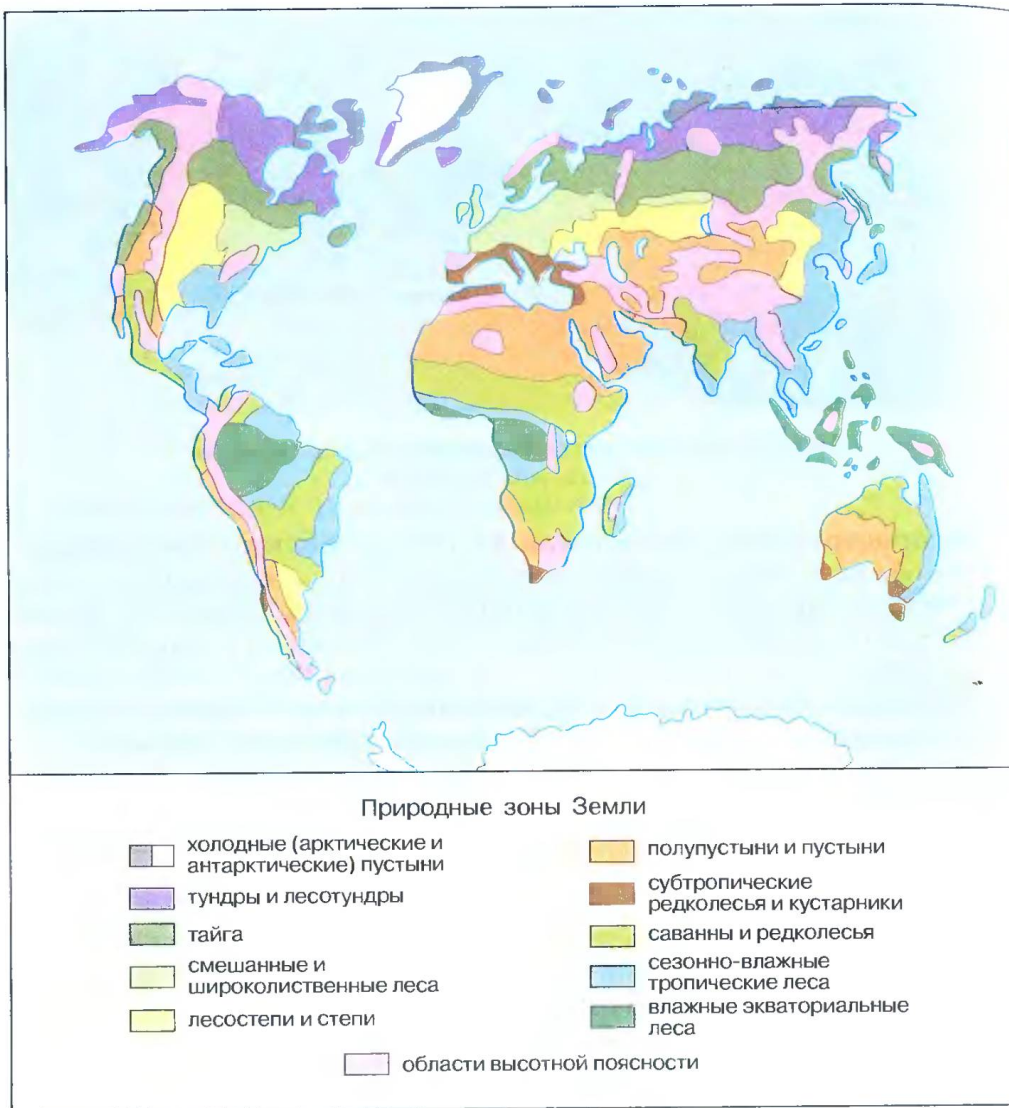


Рис. 93. Природные зоны Земли

тура и больше осадков. Это приводит к образованию высотных поясов, которые сменяют друг друга от подножий гор к их вершинам. Смена высотных поясов от подножий к вершинам гор происходит так же, как смена природных зон на равнинах по направлению от экватора к полюсам.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие царства живых организмов существуют на Земле? Приведите примеры организмов, относящихся к этим царствам.
2. Назовите область максимального распространения организмов на Земле.
3. Что такое широтная зональность? Какова главная причина ее возникновения?
- 4\*. По карте природных зон на рисунке 93 перечислите природные зоны Африки (с севера на юг). Почему природные зоны на севере и на юге этого материка одинаковые?
5. Что такое высотная поясность? Какова главная причина ее возникновения?

## § 47 Природные зоны Земли

1. **Влажные экваториальные леса.** В приэкваториальной области Земли средняя суточная температура воздуха составляет  $25^{\circ}\text{C}$ , годовое количество осадков превышает 2000 мм, и выпадают они равномерно в течение всего года. Такие климатические условия привели к образованию влажных экваториальных лесов, которые распространены в бассейне реки Амазонки в Южной Америке, в Африке на побережье Гвинейского залива и в бассейне реки Конго, а также в Азии на островах Малайского архипелага (рис. 94).

Деревья там не сбрасывают всю листву одновременно, как это бывает осенью в лесах умеренного пояса, а меняют ее постепенно. Поэтому лес всегда зеленый, некоторые растения цветут, а на других уже зреют плоды. Экваториальный лес очень густой, деревьям приходится бороться за место под солнцем, поэтому гиганты верхнего яруса достигают высоты 50—60 м. Раскидистые кроны деревьев второго яруса смыкаются, образуя сплошной



Рис. 94. Экваториальный лес в бассейне Амазонки (вид с самолета)



слой листвы. Стволы деревьев обвиты лианами. Под пологом леса влажно, душно и сумрачно, жизнь скудна. На почве располагается масса гниющей растительности и грибов.

Большинство животных влажных экваториальных лесов обитают в кронах деревьев. Здесь живут обезьяны, летучие мыши, змеи, ящерицы, много птиц. Есть и крупные хищники (например, леопарды). Огромное значение в жизни влажного экваториального леса имеют насекомые. Термиты непрерывно разрушают остатки древесных стволов и старые опавшие листья, подготавливая их к последующей переработке, которую осуществляют грибы и бактерии. Пчелы, живущие в дуплах и открыто на ветвях деревьев, являются главными опылителями большинства лесных растений.

**2. Саванны.** К зоне экваториальных лесов примыкает зона саванн — равнин, покрытых травами, среди которых возвышаются редкие деревья и разбросаны группы кустарников. Среди животных саванн количественно преобладают растительноядные: антилопы, грызуны, в Австралии — кенгуру. Кроме этих млекопитающих, траву в большом количестве поедают насекомые, например саранча. В саваннах много крупных хищников: в Африке это лев, гепард, которые сдерживают размножение копытных.

**3. Пустыни тропического и умеренного поясов.** В тропическом и умеренном поясах в условиях недостатка влаги формируется зона пустынь (рис. 95). Растения засушливых местообитаний при-



Рис. 95. Песчаная пустыня

способлены к жизни в условиях дефицита влаги. Большинство из них имеют мощную, уходящую глубоко вниз корневую систему, мелкие листья, а иногда колючки вместо листьев, испаряющие мало влаги. Животный мир пустынь богаче и разнообразнее, чем растительный, он играет важную роль в биологическом круговороте веществ. Цветущие в начале лета травы и кустарники опыляются многочисленными насекомыми. Зеленые части растений поедаются грызуны (песчанки), немногочисленные антилопы и насекомые (саранчовые). Гораздо больше животных питается подземными частями растений — корнями и видоизмененными побегами: корневищами, луковицами. Это тушканчики, личинки жуков и гусеницы бабочек, сверчки и другие насекомые. Насекомые в пустынях служат добычей ящериц, пауков, скорпионов, муравьев, насекомыхных птиц. На грызунов и ящериц нападают хищные птицы, мышькопитающие, крупные ящерицы (вараны) и змеи.

Величайшая на Земле пустыня — Сахара — расположена в Африке. Осадков в Сахаре выпадает менее 50 мм в год, причем местами дождь идет раз в несколько лет.

**4. Степи.** Основная полоса степей находится в Северном полушарии — в Евразии и в Северной Америке. В Южном полушарии степей есть только в Южной Америке. Степи представляют собой пространства, покрытые травянистой растительностью. Климат и почвы степей благоприятны для земледелия, поэтому в настоящее время эта природная зона практически вся распахана. Раньше травянистых пространствах степей паслись стада диких копытных (лошадей, бизонов, антилоп), а теперь в животном мире этой зоны преобладают грызуны — суслики, сурки, мыши-полевки, питающиеся зерном.

**5. Лесная зона умеренного пояса.** В той части умеренного пояса, где выпадает достаточное количество осадков (не менее 450–500 мм в год), а зимы не слишком суровые, расположены зоны *широколиственных и хвойно-широколиственных* (смешанных) лесов. Они занимают окраинные части континентов, где сказывается влияние океана. Это преимущественно запад и восток Евразии, восточная часть Северной Америки. На западе Евразии преобладают дубово-грабовые и буковые леса. По мере нарастания континентальности климата они сменяются дубовыми лесами. Хвойные леса, или *тайга*, растут в зоне значительно более холодного и континентального климата с суровыми зимами.

**6. Природные зоны полярного пояса.** В Северном полушарии по северной окраине Евразии и Северной Америки раскину-





Рис. 96. Ледяная пустыня

необъятная тундра. Из-за недостатка тепла деревьев здесь нет. Суровые природные условия переносят самые неприхотливые растения — мхи, кустарнички — черника, брусника и др., карликовые ивы и березы.

На большей части островов Северного Ледовитого океана и в Антарктиде преобладают ледяные (арктические и антарктические) пустыни (рис. 96).

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите природные зоны тропического, умеренного и полярного поясов освещенности. 2\*. Нарисуйте влажный экваториальный лес, саванну, пустыню, тундру. 3\*. В чем сходство и различие между: а) влажным экваториальным лесом и смешанным лесом; б) степью и тундрой; в) пустыней тропического пояса и арктической пустыней? 4. В какой природной зоне расположен ваш населенный пункт?

#### § 48 Организмы в Мировом океане

1. Как изменяется температура воды океана с глубиной? 2. Что такое шельф? 3. Какие организмы — обитатели Мирового океана вам известны?

1. Условия жизни в водной среде. Условия существования организмов в океане весьма благоприятны. Самое большое морское жи-

вотное — синий кит — в 20—30 раз тяжелее слона. На суше он неизбежно бы погиб, будучи не в силах тащить свое тело. Другое дело в воде, где на всякое тело действует выталкивающая сила. Передвигаясь в океане, кит, при его громадном весе, затрачивает гораздо меньше усилий, чем животные даже меньшего размера на суше.

Организмы, обитающие в океанах и морях, не испытывают тех резких колебаний температуры, как на суше, поскольку вода нагревается гораздо медленнее, чем воздух, и так же медленно отдает тепло в атмосферу. Сезонные различия температуры наблюдаются лишь в верхнем слое воды. На глубине более 1000 м температура морской воды в течение всего года изменяется достаточно мало.

Важнейшее условие жизни в океане — это растворенный в воде кислород, которым дышат морские организмы. Источником кислорода в основном являются зеленые водоросли, которые осуществляют фотосинтез, поэтому в поверхностных слоях воды кислорода больше, чем в глубинных. Океанические течения и волны перемешивают воду, и кислород распространяется до дна океана.



Рис. 97. Обитатели кораллового рифа



2. **Организмы, населяющие Мировой океан.** Все организмы, живущие в океане, разделяются на три большие группы. **Планктон** (от греч. «планктос» — блуждающий) состоит из микроскопических водорослей и мелких и мельчайших животных — рачков, медуз, «парящих» в воде и переносимых течениями (рис. 98). К свободно-плавающим организмам относятся рыбы, киты, тюлени, морские черепахи, кальмары и др. Водоросли, моллюски, крабы, коралловые полипы, черви — организмы, обитающие на дне океана.

3. **Распространение организмов в Мировом океане.** Распространение организмов в океане зависит от поступления солнечного света, тепла и количества растворенного в воде кислорода. На небольших глубинах, где достаточно солнечного света (на шельфе), произрастают целые подводные луга из водорослей. Это прекрасные пастбища для рыб и других обитателей океана — крабов, омаров, моллюсков.

Вдали от берегов — царство планктона, составляющего основную пищу большинства обитателей океана, включая усатых китов, не говоря уже о рыбах. Районы, богатые планктоном, богаты и рыбой.

Холодные глубины океана населены мало, но не лишены жизни, хотя растений там нет. Считалось, что глубины океана свыше 6 км безжизненны, так как ни один организм не может вынести громадного давления воды. Однако и на самых больших глубинах обнаружены одноклеточные организмы, а также губки, черви, ракообразные, моллюски и даже рыбы. В теле глубоководных обитателей нет воздушных полостей, а вода, которую содержит их организм, сжи-

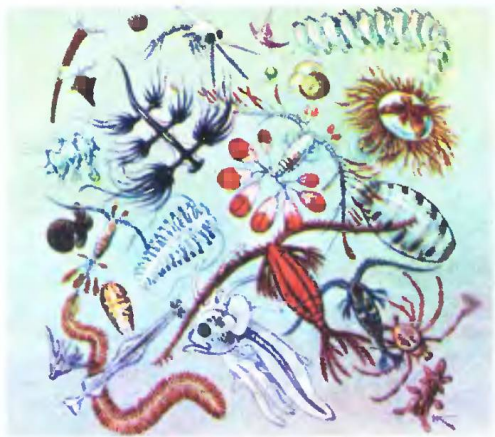


Рис. 98. Планктон  
(очень сильно увеличено)



Рис. 99. Обитатели  
больших глубин

мается очень мало, поэтому внешнее давление на организм легко уравнивается давлением, существующим внутри него. Жители дна питаются остатками организмов, опускающихся из верхних слоев воды, либо поедают друг друга. У многих глубоководных организмов, в частности у рыб, развились оригинальные органы свечения в виде «фонаря» на голове (рис. 99). У некоторых существ есть специальные органы, обеспечивающие восприятие звуковых волн. Это позволяет своевременно уловить приближение врага или, наоборот, определить местонахождение добычи.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему условия существования организмов в океане благоприятнее чем на суше? 2. К какой из трех групп организмов, населяющих Мировой океан, относятся: а) устрица; б) треска; в) акула; г) креветка? 3\*. Почему самые богатые жизнью области Мирового океана расположены у берегов материков? 4. Расскажите об обитателях дна океана.

## § 49 Воздействие организмов на земные оболочки

1. Каков состав атмосферы Земли? 2. Назовите вещества, которых больше всего в воде Мирового океана. 3. Какие виды осадочных горных пород вы знаете? Как они образуются?

1. **Воздействие организмов на атмосферу.** Можно сказать, что современная атмосфера Земли создана жившими на нашей планете организмами. Растения и некоторые бактерии поглощают из атмосферы углекислый газ и выделяют кислород. Это происходит в процессе фотосинтеза. Кислород появился в земной атмосфере именно благодаря фотосинтезу. Зеленые растения не только поставляют атмосферу кислород, который нужен для дыхания большинству организмов, но и очищают воздух от пыли, обогащают его водяным паром. Вот почему так важно предотвратить сокращение растительного покрова нашей планеты.

2. **Воздействие организмов на гидросферу.** Состав и количество растворенных в океанской воде веществ удивительно постоянны. По мнению специалистов, они почти не изменились за последние 170 млн лет. Но как это можно объяснить? Вода из океана испаряется, а соли остаются и должны накапливаться. Странным кажется и то, что среди веществ, растворенных в воде океана, меньше всего солей кальция, которые в речной воде, наоборот, преобладают. Куда же они деваются? В этом «виноваты» организмы



Они поглощают из воды необходимые им вещества, особенно кальций. Он нужен им для построения скелетов, панцирей, раковин. Когда морские организмы погибают, их останки опускаются на дно, накапливаются и со временем превращаются в осадочные горные породы, такие как известняк и мел.

**3. Воздействие организмов на литосферу.** Это воздействие особенно заметно в верхней части литосферы — земной коре, где накапливаются остатки погибших растений и животных, из которых образуются горные породы органического происхождения. (Назовите все известные вам осадочные органические горные породы.)

Организмы участвуют не только в образовании горных пород, но и в их разрушении — выветривании. Они выделяют кислоты, воздействующие на горные породы, разрушают их корнями, проникающими в трещины. Плотные, твердые породы превращаются в рыхлые. Подготавливаются условия для образования почв.

**4. Почва.** Почва — особое образование, которое нельзя отнести ни к органическим, ни к неорганическим природным телам.

**Почва — верхний слой земной коры на суше, покрытый растительностью и обладающий плодородием.**

Почва состоит из частичек разрушенных горных пород и гумуса (перегноя), разделить которые очень трудно. Гумус — продукт разложения органических остатков, главным образом растительных. Кроме того, в почве всегда есть вода и воздух. В почве находится множество живых организмов. Особенно много микроорганизмов: в 1 г почвы их больше, чем людей на Земле. Почву населяют черви, насекомые и даже млекопитающие (например, кроты).

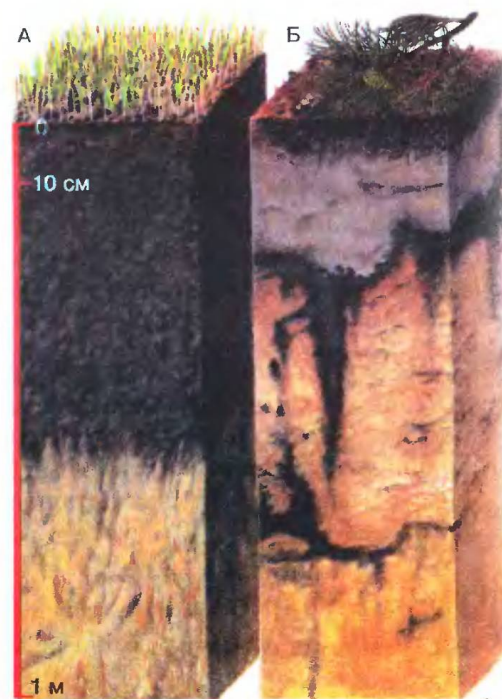


Рис. 100. Почвенные разрезы:  
А — чернозем;  
Б — подзол

Способность почвы обеспечивать питание растений называется **плодородием**. Чем больше в почве гумуса, тем она более плодородна. Наиболее высоким плодородием обладают черноземы (рис. 100, А). Толщина слоя гумуса достигает в них 1 м; этот слой имеет темную окраску, чем и объясняется название почвы. Черноземы — почвы степей. Под хвойными и смешанными лесами образуются подзолистые почвы (рис. 100, Б). Содержание гумуса в них невелико. Лес на этих почвах растет хорошо, а для сельскохозяйственных культур они менее пригодны, чем черноземы. Плодородие почв можно сохранить и даже повысить, правильно их обрабатывая, внося удобрения. Неправильная обработка приводит к снижению плодородия почвы.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите о воздействии организмов на атмосферу, гидросферу, земную кору.
2. Что такое почва? Из чего она состоит?
3. От чего зависит плодородие почвы? Какие почвы являются наиболее плодородными?
- 4\*. Какие почвы распространены в вашей местности? Какие меры по повышению их плодородия предпринимаются?

## ВЗАИМОСВЯЗИ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДЫ

### § 50 Природный комплекс

1. Чем отличается живая природа от неживой? 2. Перечислите внешние оболочки Земли.

**1. Взаимосвязь организмов.** Все организмы могут существовать только в неразрывной связи между собой и с окружающей их средой. В отличие от животных растения и некоторые бактерии обладают способностью производить органические вещества из неорганических, выделяя при этом кислород. Для этого им необходимы вода, питательные вещества, получаемые с водой из почвы, углекислый газ, поглощаемый из воздуха, и энергия солнечного света. Животные получают органическое вещество, поедая растения (травоядные) или других животных (хищные), — образуется так называемая цепь питания.

После гибели растений и животных остается масса органического вещества, которая давно уже покрыла бы всю поверхность нашей планеты слоем в несколько десятков метров, если бы не деятельность бактерий и грибов. Они разлагают органические вещества в неорганические, которые опять используются растениями.



**2. Природный комплекс.** Животные и растения, которые населяют какой-то участок суши или водоема, имеют общие или сходные требования к условиям существования, то есть зависят от неживой природы — горных пород, воздуха, воды. Неживая природа, в свою очередь, изменяется под влиянием деятельности организмов. Таким образом, в природе все взаимосвязано, и ни одну ее часть, или **компонент**, нельзя рассматривать в отрыве от других.

**Природный комплекс (ПК)** — это закономерное сочетание компонентов природы: горных пород, воздуха, вод, растений, животных и почв на определенной территории.

При изменении одного компонента природного комплекса изменяется весь природный комплекс. При уничтожении, например, комаров, которых считают вредными насекомыми, сократится количество рыбы, питающейся их личинками, станут беднее почвы, куда после гибели комаров возвращаются необходимые для питания растений микроэлементы. Растительность погибнет, следом погибнут животные, изменится климат территории. В природе нет «вредных» и «полезных» организмов: каждый из них является необходимым компонентом природного комплекса.

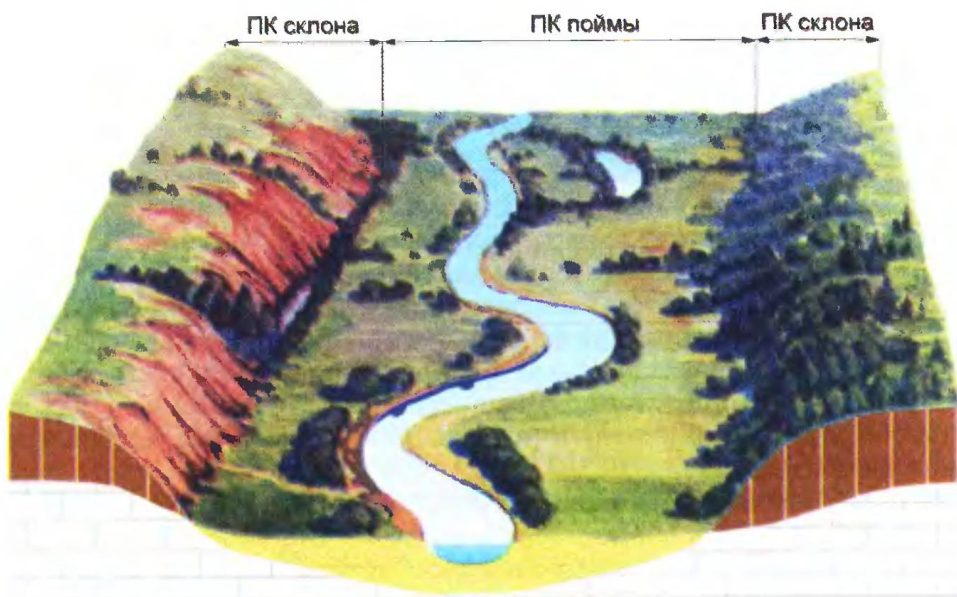


Рис. 101. Природные комплексы поймы реки

Природные комплексы отличаются по размеру: лес, луг, море, горы, океан, материк — все это природные комплексы.

**3. Географическая оболочка и биосфера.** Крупнейшим природным комплексом Земли является географическая оболочка.

Три внешние оболочки Земли — литосфера, гидросфера и атмосфера — всегда были тесно взаимосвязаны. Газы атмосферы проникают в воду и в горные породы. Вода испаряется в атмосферу, просачивается в земную кору, размывает и растворяет горные породы. Мельчайшие частицы горных пород попадают в атмосферу, а растворимые вещества — в воду. Все это происходит при участии солнечного света и тепла. В результате такого взаимодействия верхние слои литосферы, вся гидросфера и нижние слои атмосферы образовали единое целое — **географическую оболочку**. Она не имеет резких границ и относительно тонкая, всего несколько десятков километров (сравните ее толщину с земным радиусом). Компонентами этой оболочки первоначально были горные породы, вода и воздух. Условия в географической оболочке оказались благоприятными для развития жизни. Появившиеся в ней миллиарды лет назад организмы начали развиваться и быстро распространяться. Они воздействовали на все компоненты географической оболочки, сильно изменяя и объединяя их. Живые организмы сами стали важнейшим компонентом географической оболочки. Они создали «живую» оболочку Земли — биосферу.

**Биосфера** — часть географической оболочки, заселенная организмами и преобразованная в результате их жизнедеятельности.

Учение о биосфере разработал наш соотечественник, выдающийся натуралист-мыслитель, академик Владимир Иванович Вернадский (1863—1945). Он включал в биосферу все живущие на Земле организмы (живое вещество), а также неживое вещество, созданное или переработанное организмами. Биосфера непрерывно расширяется. Большая часть географической оболочки уже преобразована живыми организмами и превращена в биосферу.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое природный комплекс? **2\***. Приведите свой пример того, как в результате изменения одного компонента меняется весь природный комплекс.
3. Какие оболочки Земли образуют географическую оболочку?
- 4\*. Докажите, что Мировой круговорот воды связывает компоненты географической оболочки.
5. Что такое биосфера? Кто разработал учение о биосфере?



# Население Земли



## §51 Человечество — единый биологический вид

*Как на Земле появился человек? Какие взгляды на эту проблему существуют в настоящее время?*

Биологи считают, что отделение ветви человеческих предков от предков обезьян произошло от 3 до 5 млн лет назад. Приблизительно 30—40 тыс. лет назад возник современный биологический вид — человек разумный (*Homo sapiens*).

За многие тысячелетия физический облик человеческих существ претерпел изменения. Шел естественный отбор: выживали и давали потомство организмы, наиболее приспособленные к особенностям мест обитания. Людей на Земле было немного. Отдельные их группы жили далеко одна от другой, в резко отличавшихся природных условиях. Исторически складывались группы людей с общими наследственными физическими признаками — расовыми признаками: цветом кожи, глаз и волос, разрезом глаз и строением век, формой головы, скелета. В конце концов сформировались три основные человеческие расы — европеоидная, негроидная и монголоидная.



Рис. 102. Представители европеоидной расы людей



Рис. 103. Представитель негроидной расы людей



Рис. 104. Представители монголоидной расы людей

**Европеоиды** живут в Европе, Северной Африке, Юго-Западной Азии, Индии, Северной и Южной Америке, Австралии. Людей этой расы постепенно приобрели светлую кожу и светлые глаза, потому что не нуждались в большом количестве пигмента, защищающего от ультрафиолетовых лучей солнца (рис. 102). Для жителей холодных регионов и высокогорий характерен узкий и замедляющий вдыхание холодного воздуха.

**Негроиды** тысячелетиями существовали в приэкваториальных районах Африки. Их темная кожа и темные глаза содержат большое количество пигмента, который защищает их от обжигающих солнечных лучей (рис. 103). Плотные прилегающие к голове жесткие курчавые волосы предохраняют голову от нагрева. Основная область расселения негроидов — Африка. В Северной и Южной Америке много принадлежащих к негроидной расе потомков невольников, вывезенных из Африки, — их называют афроамериканцами.

**Монголоиды** изначально обитали на открытых пространствах с суровыми ветрами. От слепящих пыльных и снежных бурь глаза защищены благодаря узкому разрезу, дополнительной складке на веках, выступающим скулам. Для монголоидов характерен желтоватый цвет кожи, черные прямые волосы (рис. 104). К этой расе принадлежат многие народы Азии, а также американские индейцы.



Представители разных рас различаются некоторыми особенностями своего организма, но эти различия несущественны, так что человечество представляет собой единый биологический вид — человек разумный. Важно помнить, что психические, интеллектуальные, нравственные черты личности зависят не от расы или национальности, а от воспитания, образования, целеустремленности, воли и усердия, а также от состояния здоровья каждого человека.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные человеческие расы и назовите признаки, по которым они различаются. 2. Назовите районы распространения основных рас и обозначьте их на контурной карте полушарий. 3\*. Приведите как можно больше доказательств того, что человечество — единый биологический вид.

## § 52 Численность населения Земли

Населением называется совокупность всех людей, живущих на Земле (человечество) или на определенной территории — материке, стране, области, населенном пункте. Сейчас на Земле проживает более 6,5 млрд человек.

Численность населения меняется в зависимости от того, сколько людей рождается и сколько умирает. На уровень рождаемости и смертности влияет состояние здравоохранения в стране. На численность населения сильно влияют войны, стихийные бедствия (засухи, наводнения, землетрясения, извержения вулканов). Численность населения стран и регионов зависит также от **миграции** людей — ежегодного количества покидающих территорию и, наоборот, въезжающих на постоянное жительство.

В течение многих тысячелетий население Земли было небольшим и росло медленно. По расчетам ученых, 2000 лет назад на Земле обитало приблизительно 230 млн человек. В течение следующей тысячи лет население увеличилось примерно на 75 млн. Рост населения тормозился очень высокой смертностью в результате эпидемий, голода, войн.

Резкое ускорение темпов роста населения началось с середины XVIII в., а с середины XX в. население Земли росло самыми высокими за всю историю человечества темпами: с 1950 по 2000 г. оно увеличилось примерно на 4 млрд человек. Такое увеличение численности населения произошло из-за успехов медицины, повышение уровня жизни людей, что привело к снижению смертности.

В начале XXI в. самой многонаселенной страной мира является Китай: его население составляет более 1 млрд 300 млн человек. За Китаем следуют Индия, США, Индонезия и Бразилия. (Найдите эти государства на политической карте.)

Россия по числу жителей (около 142 млн в 2008 г.) занимает мире восьмое место. Наша страна из-за своей огромной территории относится к слабозаселенным странам.

Согласно прогнозам ученых, население Земли прекратит расти к XXII в. и составит примерно 10—12 млрд человек.

## ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Чему равна численность населения Земли в настоящее время? 2. Назовите самые многонаселенные страны мира. 3. Какие причины оказывают влияние на численность населения? 4. Расскажите об изменении численности населения Земли от начала нашей эры до XXI в. 5\*. Чему равна численность населения вашего населенного пункта? Растет она или уменьшается? Какие условия влияют на численность населения вашей местности?

## § 53 Основные типы населенных пунктов

1. В каком населенном пункте вы живете? 2. Где работают ваши родители?

Выбирая место для поселения, человек издавна заботился о том, чтобы иметь пищу, воду, тепло и защиту от опасности. Ранние поселения находились, как правило, вблизи рек, недалеко от источников строительного материала (леса, камня, глины), поблизости от плодородных участков земли и рядом с объектами, служащими естественной защитой от врагов.

**Основные типы населенных пунктов.** Когда хозяйственная деятельность населения разделилась на ремесло и сельское хозяйство, образовались два основных типа населенных пунктов: городские поселения и сельские.

В каждом городе живут десятки и сотни тысяч людей, а в крупном городе — миллионы. Жители городов работают на фабриках и заводах, в сфере услуг (в больницах и поликлиниках, в школах и детских садах, на транспорте, в торговле и т. д.).

В настоящее время на Земле в городах проживает около 50% населения, а в России — 73% населения.

Население села невелико: от десятков и сотен до нескольких тысяч человек. Жители сел занимаются обработкой земли и жи-



новодством. Села поставляют в города продукты питания и сырье для промышленности — кожи, шерсть, лен и др.; из городов в села поступают промышленные товары.

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные типы населенных пунктов. Где работает большая часть их жителей? 2\*. Составьте характеристику своего населенного пункта по плану: а) название и тип; б) год возникновения; в) географическое положение; г) численность населения; д) основные места работы населения.

## § 54 Человек — часть биосферы

*Что такое биосфера?*

1. **Воздействие человека на биосферу.** Человек очень долгое время вел себя как «царь природы», относился к природе потребительски. И вот человечество оказалось перед плачевными результатами своего воздействия на биосферу, частью которой само же и является. Лишь в виде отдельных «пятен» сохранились на Земле экваториальные леса, саванны, степи, широколиственные леса. Увеличивается площадь пустынь. Исчезли многие виды растений и животных. Главная задача, которая стоит сейчас перед человечеством, — сохранить Землю как живую систему. А начинать надо с того, чтобы прекратить разрушение природных комплексов.
2. **Ноосфера.** Состояние биосферы, при котором разумная деятельность человечества становится решающим фактором ее развития, называют *ноосферой* (греч. «ноос» — разум). В своей последней прижизненной публикации, появившейся в тяжелое военное время, в 1944 г., В. И. Вернадский писал: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосфера...»

### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое ноосфера? 2\*. Найдите в книгах и Интернете материал о В. И. Вернадском. Напишите небольшое сообщение (7—10 предложений) об этом выдающемся ученом. 3\*. Разработайте свои правила разумного поведения человека в природе.

## Влияние природы на жизнь и здоровье человека



### § 55 Стихийные природные явления

*Перечислите все оболочки Земли.*

1. **Влияние природы на жизнь и здоровье человека.** Из предыдущих параграфов вы узнали, что человек в процессе своей жизни и деятельности оказывает большое влияние на все оболочки Земли: литосферу, гидросферу, атмосферу и биосферу. Воздействие человечества на природу увеличивается с каждым годом: вырубятся леса и распаиваются новые земли, строятся шахты, водохранилища, промышленные предприятия, развивается автомобильный, железнодорожный, водный и воздушный транспорт. При этом происходят многочисленные катастрофы, связанные с ошибочными действиями людей или отказом и поломкой техники.

Природа просто не может не ответить на воздействие со стороны живущего на Земле населения. Сведение лесов и осушение рек способствуют опустыниванию, вызывают разрушение почвы. Загрязнение воды и воздуха непосредственно влияет на здоровье человека: многие болезни людей связаны с тем, что они вынуждены пить грязную воду и дышать загрязненным воздухом.

Таким образом, *основной причиной вредного влияния природы на человека является сам человек.* Только с бережным отношением к земле, воде и воздуху, растениям и животным, прогнозирование и предотвращение «рукотворных» катастроф дадут возможность жить на нашей прекрасной планете не только нам, но и нашим детям и внукам. (Что бы вы могли сделать на территории, где вы живете, для того, чтобы сберечь окружающую вас природу?)

2. **Стихийные природные явления.** На жизнь людей влияют и природные процессы, которые непосредственно не связаны с их деятельностью. Они называются стихийными явлениями или природными катастрофами. Люди не могут их предотвратить, а часто не могут прогнозировать время и силу их проявления. Рассмотрим некоторые наиболее опасные и часто возникающие стихийные природные явления и подумаем, как сохранить свою жизнь и здоровье, если придется столкнуться с такими явлениями.



3. **Стихийные природные явления в литосфере.** Самыми трудно-предсказуемыми и разрушительными являются такие стихийные природные явления, как *землетрясения* и *извержения вулканов*. При землетрясениях большинство людей погибают под обломками разрушившихся зданий и от пожаров, которые вызывает их разрушение. Поэтому при подземных толчках нужно обязательно отключить электричество и потушить открытый огонь в печи или камине.

Очень важно быстро добраться до безопасного места и защититься от падающих предметов. Если при первых признаках землетрясения не удалось покинуть здание, то нужно занять место в дверных проемах и до окончания сильных толчков не выходить из здания на улицу. С самого начала землетрясения может отказать лифт и существует опасность разрушения лестничных пролетов. Необходимо держаться как можно дальше от окон, зеркал, тяжелой мебели. Если во время землетрясения вы оказались на улице, то нужно перебежать на открытое место подальше от зданий, линий электропередачи, различных навесов. Нельзя прятаться под мостами и оставаться в автобусе, автомашине.

4. **Стихийные природные явления в гидросфере.** Затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке или море называется *наводнением*. В отличие от землетрясения наводнение можно предсказать. Если вы не успели эвакуироваться из района наводнения, то необходимо подняться на высокое и удаленное от воды место. Это может быть крыша или чердак дома, холм, толстое и прочное дерево с развитой корневой системой. Необходимо любым способом сохранить тепло и не замерзнуть до прибытия спасателей. Постарайтесь разжечь костер, это привлечет к вам внимание и даст возможность согреться.

После спада воды следует осторожно входить в здания, так как они в любой момент могут разрушиться. Нельзя есть продукты, побывавшие в воде, и пить воду из колодцев и водопровода без проверки ее качества представителями санитарной инспекции.

5. **Стихийные природные явления в атмосфере.** С процессами, происходящими в атмосфере, связаны такие стихийные природные явления, как *смерчи* и *ураганы*. Смерчи — это сильнейшие атмосферные вихри, которые возникают в грозовых облаках. Смерч движется вдоль поверхности Земли, вращаясь с большой скоростью и засасывая в себя все, что встречается на пути. Он поднимает в воздух автомобили и вагоны, разрушает постройки, как спички ломает деревья.

С атмосферными процессами связано и такое стихийное природное явление, как ураган. Сила ветра при урагане достигает 12 баллов (скорость — более 35 м/с). Ураган разрушает дома, вырывает с корнем деревья, переносит машины. Многие люди могут пострадать под обломками зданий, от осколков разбитых окон и витрин, от падения строительных кранов.

Как правильно себя вести, если вы попали в смерч или ураган? От смерча лучше спрятаться в подвал, погреб, под мост и т. д. Если подобные строения далеко от вас, то можно лечь в углубление на земной поверхности. При этом ваша голова должна находиться в стороне, противоположной движущемуся смерчу. Не обходимо защитить нос и рот от песка и земли. Нельзя прятаться на чердаках и залезать на крыши домов.

При всех видах катастроф важно помнить главное: люди гибнут в основном в результате паники и неправильного поведения. Если вы будете действовать по правилам, то спасетесь сами и спасете своих родных и близких.

#### ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что является основной причиной вредного влияния природы на челл века? Приведите примеры.
2. Расскажите, как надо себя вести в случае а) землетрясения; б) наводнения; в) возникновения смерча или урагана?
3. Какие еще природные явления, влияющие на жизнь и здоровье челл века, вы знаете? Расскажите о них.
- 4\*. Сталкивались ли вы или ваш родные и знакомые со стихийными природными явлениями? Запишите их рассказ о том, как проходило стихийное явление. Как было организовано спасение людей? Какие действия предпринимали люди для своего спасения и спасения своих родных и близких?
- 5\*. Знаете ли вы правила поведения во время пожара? Познакомьтесь с правилами эвакуации при пожаре, которые есть в вашем кабинете. Запишите в тетрадь, как вы должны действовать во время пожара.



# Приложения

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ НА МЕСТНОСТИ

Для того чтобы лучше понимать содержание курса, надо научиться наблюдать за географическими объектами и явлениями природы, объяснять их особенности, делать записи в дневнике наблюдений, зарисовки, выполнять измерительные работы. Для выполнения заданий необходимо усвоить различные приемы самостоятельной работы на местности.

### Наблюдения погоды и других явлений природы

Для наблюдений возьмите тетрадь в клетку, напишите на обложке: «Дневник погоды за 20... год».

На первую страницу перерисуйте «Условные обозначения погоды» (форзац 2). На развороте второй и третьей страниц начертите форму для ежедневных записей (см. табл. 10).

Обязательные для всех наблюдения проводятся в течение месяца теплого и холодного времени года, а также во время изучения темы «Атмосфера». До изучения темы «Атмосфера» наблюдают все элементы погоды, кроме давления.

Наблюдайте за погодой три раза в день, всегда в одни и те же часы: перед занятиями в школе, например в 8 ч утра, после занятий — в 13 ч и вечером — в 19 ч (сведения за этот срок может давать учащийся, дежурный наблюдатель), также можно использовать сообщения о погоде по радио.

ТАБЛИЦА 10. Календарь погоды за ... (месяц) 20... г.

Дата	Часы	Температура, °С		Атмосферное давление, мм рт. ст.	Ветер		Облачность	Виды облаков	Виды осадков	Вывод о погоде за день	Другие явления в природе	Примечания
		наблю-даемая	средняя		направление	сила в баллах						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Состояние облачности наблюдается на открытой местности: осматривая весь небосвод, определяют вид облаков и примерную часть неба, занятую облаками. Отмечают вид осадков, выпавших в течение дня.

Графа 11 заполняется условным знаком «тип погоды», соответствующим средней температуре. Если, например, средняя температура 10 сентября была 5 °С, то погоду обозначают знаком «прохладная». Здесь же, в квадратиках, знаками отмечают облачность, осадки. Вывод о погоде за день можно сформулировать так: погода для теплого времени года прохладная, облачность незначительная, без осадков, без ветра.

В графе 12 записывают такие явления погоды, как первый заморозок, первый снег, установление устойчивого снежного покрова. Там же отмечают изменения в природе: начало листопада, замерзание пруда, реки и т. д.

В 20-х числах каждого месяца наблюдайте за высотой полуденного солнца над горизонтом и результаты записывайте в графу 13.

### Практические работы на экскурсиях

Для работы на любой географической экскурсии необходимо иметь компас, карандаш с резинкой, полевой дневник. Другие приборы и инструменты берутся в зависимости от темы экскурсии. В полевом дневнике записывают дату, называют место проведения экскурсии, дают сведения о погоде.

На местности надо выбрать наиболее удобную точку, с которой хорошо видны изучаемые объекты. Результаты изучения сразу же записываются в дневник по форме:

План	Описание объекта

В заключение работы делают общий вывод об особенностях объекта. После экскурсии собранные материалы обрабатываются, составляется отчет.

#### 1. Экскурсия по изучению рельефа

Оборудование: нивелир (высотой 1 м), эклиметр, рулетка (или складной метр, ленточный сантиметр, размеченная веревка),



коробочки или мешочки для образцов горных пород, лопатка для зачистки обнажения.

Ниже изложены приемы работы на местности, соответствующие пунктам плана изучения объектов.

### Приемы работы

#### 1. Общая характеристика рельефа.

Выбрать точку стояния и определить:

- какие формы рельефа есть на местности;
- как они размещены относительно точки стояния по сторонам горизонта; схематично изобразить это на чертеже;
- какие горные породы видны на поверхности;
- какая растительность преобладает (травянистая, кустарниковая и т. п.) или какие сельскохозяйственные угодья.

#### 2. Изучение склона:

- определить, частью какой формы рельефа (холма, оврага, берега реки и т. п.) является склон, к какой стороне горизонта он обращен;
- измерить высоту объекта с помощью нивелира;
- определить крутизну склона. Для этого нацелить на вершину край линейки эклиметра. По шкале прибора отсчитать число градусов, показывающее величину угла между горизонтальной поверхностью и поверхностью склона;
- обнажение горных пород зачистить лопаткой и определить виды горных пород, примеси, особенность залегания, толщину слоев. При зарисовке использовать условные обозначения пород (см. форзац 2). Оформить образцы, взятые для коллекции. Положить вместе с ними этикетки, на которых записаны: место взятия образца, дата, номер образца.

#### 3. Изменение рельефа.

Выявить, какие процессы и как влияют на поверхность (текучие воды, ветер).

#### 4. Использование рельефа и горных пород человеком.

Описать изменения в рельефе, связанные с хозяйственной деятельностью населения. Оценить, не нарушаются ли при этом требования к его охране.

### 2. Экскурсия по изучению вод местности

Для изучения лучше всего выбрать небольшую речку, ручей или озеро, а также источник. Если их нет поблизости, то можно позна-

комиться с любым другим водоемом: с небольшим озером или прудом, болотом.

**Оборудование:** бутылка с пробкой, термометры (для измерения температуры воздуха и воды), поплавки, водомерная рейка, рулетка или складной метр, диск (белый) для определения прозрачности воды, размеченная на метры прочная веревка, веревка с грузом на конце (для измерения глубины).

### Приемы работы

#### 1. Общая характеристика вод местности.

С наиболее удобной точки осмотреть местность:

- определить, в какой стороне относительно вас расположены водоемы;
- изобразить это на чертеже с помощью условных знаков;
- определить, насколько местность обеспечена водами (избыток, вполне достаточно, очень мало);
- назвать водоемы природные и искусственные. Указать, на каких формах рельефа они расположены, как связаны между собой.

#### 2. Изучение подземных вод.

- Определить форму рельефа в месте выхода подземных вод на поверхность, какими породами сложена местность, каков характер выхода воды, куда стекает вода и много ли ее дает источник;
- при измерении температуры подземной воды термометр надо держать до тех пор, пока не остановится столбик ртути (спирта). Температуру воды сравнить с температурой окружающего воздуха;
- при характеристике свойств воды определить ее запах. Налив воду в бутылку, закрыть ее пробкой, посмотреть на свет — мутная она или нет. Дома дать воде отстояться, посмотреть, есть ли на дне осадок. Налить небольшое количество отстоявшейся воды на блюдце и после испарения установить, каков осадок;
- осмотреть место выхода воды, направление ее течения; выявить, как вода влияет на рельеф; где размывает и где откладывает вымытые породы;
- использование и охрана подземных вод выявляются при осмотре местности, а также в беседах с местными жителями.

#### 3. Изучение реки (ручья).

- Направление течения реки (ручья) определяют с помощью компаса. По карте или путем опроса жителей устанавливают, где исток и устье реки (ручья);



б) ширину русла и глубину у небольшой реки (ручья) измеряют, если через нее есть мост. Ширину ручья измеряют с помощью размеченной веревки, глубину — водомерной рейкой в разных частях русла — у берегов и посередине ручья;

в) для измерения скорости поверхностного течения надо выбрать прямолинейный участок реки, бросить поплавков, отметив это место и время. Затем с часами в руке идти вдоль берега. Расстояние, которое поплавок проплыл за 1 мин, измеряют с помощью рулетки (размеченной веревки) или шагами. Расстояние, разделенное на 60, даст скорость поверхностного течения в метрах или сантиметрах в секунду;

г) для описания русла и берегов реки (ручья) определяют характер и извилистость русла, размыв берега, отложения водой пород и образование отмелей, наличие притоков, выхода подземных вод. При описании поверхности потока воды (гладкая, рябь, волны) необходимо учесть ветер, его силу и направление. Сделать вывод о зависимости направления и характера течения реки от рельефа;

д) свойства речной воды определяют так же, как и свойства воды источника. Для определения прозрачности воды в реке можно использовать диск. Диск опускают на веревке, имеющей на конце груз. Глубина, на которой диск становится невидимым, показывает прозрачность воды;

е) использование и охрана реки выявляются при осмотре, в беседах с местными жителями. Следует дать оценку: не нарушаются ли требования к охране реки, ее вод.

#### 4. Изучение озера (пруда).

Небольшое озеро (пруд) изучают целиком. Если же оно большое, то составляется описание той части, которую можно видеть, находясь на берегу:

а) размеры определяют на глаз;

б) осмотром устанавливается, сточное озеро или бессточное;

в) при изучении берегов, свойств воды, использования населением и охраны применяют те же приемы, что и при изучении реки.

#### 5. Изучение болота.

Прочитайте об изучении реки, озера и выберите из рекомендованных приемов те, которые можно использовать для изучения болота (или небольшого участка заболоченного пространства).

В выводах о водах своей местности должно быть указано: какие воды есть, как используются, как изменены человеком, как охраня-

ются от загрязнения, истощения; предложения для улучшения их охраны.

### 3. Экскурсия по изучению природных комплексов

На местности выбрать два-три участка, по возможности не сильно измененные хозяйственной деятельностью человека. Желательно, чтобы на небольшом расстоянии были заметны различия в рельефе. Это может быть долина реки, овраг, балка. В долине реки можно взять пойму, склон и часть водораздела. Для описания намечается площадка размером примерно  $10 \times 10$  м — на открытой местности (например, луг),  $20 \times 20$  м — в лесу,  $5 \times 20$  м — на дне оврага и т. п.

**Оборудование:** термометр для измерения температуры поверхностного слоя почвы, линейка для определения толщины слоев в почвенном разрезе.

План описания и действия один для всех участков.

1. Географическое положение ПК.

2. Описание каждого ПК:

а) назвать участки (по форме рельефа, растительности);

б) выявить особенности компонентов: форма рельефа, горные породы, тип почвы, глубоко ли залегают грунтовые воды, растительность (скудная, богатая), виды растений, животных; оценить возможности для использования ПК человеком;

в) выявить причины особенностей каждого ПК;

г) оценить влияние человека на природный комплекс;

д) сделать выводы о том, что нужно сделать, чтобы улучшить природный комплекс.

В заключение сравнить природные комплексы и сделать вывод о причинах их различия.



## УКАЗАТЕЛЬ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

(Цифры обозначают страницы учебника)

**А**бсолютная влажность 120  
абсолютная высота 19  
азимут 15  
айсберг 100  
амплитуда температуры 110, 112  
анероид 114  
арктическая (антарктическая)  
пустыня 148  
архипелаг 71  
атмосфера 38  
атмосферное давление 114  
атмосферные осадки 125  
атолл 66

**Б**арометр 114  
батискаф 82  
бессточное озеро 97  
биосфера 38  
болото 98  
бриз 117

**В**ертикальные (медленные)  
колебания земной коры 45  
ветер 116  
внутреннее море 72  
водоносный слой 84  
водопад 93  
водопроницаемая порода 83  
водораздел 88  
водоупорная порода 83  
водохранилище 101  
возвышенность 59  
воздушная масса 128  
впадина 59  
вулкан 49  
высотная поясность 143

**Г**ейзер 52  
географическая долгота 32  
географическая карта 26  
географическая оболочка 155  
географическая широта 31  
географические координаты 34  
география 3  
гидросфера 38  
глазомерная съемка 21  
глобус 25  
горизонталь 19  
горная долина 54  
горная порода 41  
горная река 92  
горная система 54  
горный ледник 98  
горный хребет 54  
горст 48  
горы 54  
горячий источник 51  
грабен 48  
градусная сеть 28  
грунтовые воды 84

**Ж**ерло вулкана 49

**З**алив 72  
землетрясение 44  
земная кора 39  
зыбь 77

**И**звержение вулкана 50  
изобата 35  
исток реки 87  
источник 85

**К**анал 101  
климат 131  
компонент природного  
комплекса 154  
конденсация 120  
котловина 65  
кратер 49

**Л**ава 50  
легенда карты 26  
ледник 98  
литосфера 38  
ложе океана 65

**М**agma 38  
магматическая горная  
порода 42  
мантия Земли 38  
масштаб 12  
материк 71  
материковая земная кора 39  
материковая отмель 64  
материковый склон 65  
межпластовые воды 85  
мезосфера 106  
меридиан 28  
метаморфическая горная  
порода 43  
минеральные воды 86  
Мировой круговорот воды 69  
Мировой океан 71  
море 72  
морена 99  
муссон 117

**Н**аводнение 162  
нагорье 54  
насыщенный водяным паром  
воздух 120  
начальный (нулевой)  
меридиан 32  
нивелир 17

низменность 58  
ноосфера 160  
нормальное атмосферное  
давление 114

**О**блака 122  
овраг 60  
озеро 95  
океаническая земная кора 40  
океанический желоб 65  
окраинное море 72  
ориентирование 15  
осадкомер 125  
осадочная горная порода 42  
остров 71  
отметка высоты 19  
относительная влажность 121  
относительная высота 17  
очаг землетрясения 44  
очаг магмы 50

**П**аводок 91  
параллель 29  
планктон 150  
планшет 21  
плоскогорье 59  
погода 128  
подземные воды 83  
пойма 90  
покровный ледник 99  
половодье 90  
полуостров 71  
полярная ночь 134  
полярный день 134  
полярный круг 135  
полярные пояса 136  
порог 92  
почва 152  
пояс освещенности 135  
прибой 77  
прилив и отлив 79



природный комплекс 154  
пролив 73  
промилле 74  
пруд 102  
пустыня 146

**Равнина** 57  
равнинная река 91  
размеры Земли 24  
расы (человеческие) 156  
река 87  
рельеф 17  
речная долина 87  
речная система 88  
речной бассейн 88  
роза ветров 118

**Саванна** 146  
сейсмический пояс 45  
сила (скорость) ветра 119  
смерч 162  
снеговая граница 98  
соленость воды 74  
Солнечная система 7  
срединно-океанический хребет 65  
средняя температура:  
годовая 112  
месячная 112  
многолетняя 112  
суточная 110  
старица 97  
степь 147  
стихийные природные явления 161  
сточное озеро 97  
стратосфера 106  
съёмка местности 22, 23

**Тайга** 147  
температура воздуха 108  
теплое течение 80  
термосфера 106  
топографический план 10  
тропик 134  
тропический пояс 135  
тропосфера 106  
туман 122  
тундра 148

**Умеренные пояса** 136  
ураган 163  
условные знаки планов 10  
устье реки 88

**Физическая карта** 27  
флюгер 118  
форма Земли 23

**Холодное течение** 80

**Цунами** 77

**Шкала высот и глубин** 35  
шкала землетрясений 44  
шкала силы ветра 119  
широтная зональность 143

**Экватор** 8  
экваториальный лес 145  
экзосфера 106  
эпицентр землетрясения 44  
эхолот 63

**Ядро Земли** 38

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>	
§ 1. География как наука .....	3
§ 2. Путешествия и географические открытия .....	4
§ 3. Земля — планета Солнечной системы .....	7

### Виды изображений поверхности Земли

<b>План местности</b>	
§ 4. Понятие о плане местности .....	10
§ 5. Масштаб .....	12
§ 6. Стороны горизонта. Ориентирование .....	15
§ 7. Изображение на плане неровностей земной поверхности .....	17
§ 8. Составление простейших планов местности .....	21

### Географическая карта

§ 9. Форма и размеры Земли .....	23
§ 10. Географическая карта .....	25
§ 11. Градусная сеть на глобусе и картах .....	27
§ 12. Географическая широта .....	30
§ 13. Географическая долгота. Географические координаты .....	32
§ 14. Изображение на физических картах высот и глубин .....	34
§ 15. Значение планов местности и географических карт .....	36

### Строение Земли. Земные оболочки

<b>Литосфера</b>	
§ 16. Земля и ее внутреннее строение .....	38
§ 17. Горные породы и минералы .....	41
§ 18. Движения земной коры .....	44
§ 19. Вулканы, горячие источники, гейзеры .....	49

### Формы рельефа земной коры

§ 20. Рельеф суши. Горы .....	53
§ 21. Равнины суши .....	57
§ 22. Рельеф дна Мирового океана .....	63

### Гидросфера

§ 23. Вода на Земле .....	68
---------------------------	----

### Мировой океан

§ 24. Части Мирового океана .....	71
§ 25. Некоторые свойства океанической воды .....	71



§ 26. Волны в океане .....	76
§ 27. Океанические течения .....	80
§ 28. Изучение Мирового океана .....	82
<b>Воды суши</b>	
§ 29. Подземные воды .....	83
§ 30. Реки .....	87
§ 31. Озера .....	95
§ 32. Ледники .....	98
§ 33. Искусственные водоемы .....	101
§ 34. Загрязнение гидросферы .....	102
<b>Атмосфера</b>	
§ 35. Атмосфера: строение, значение, изучение .....	105
§ 36. Температура воздуха .....	108
§ 37. Годовой ход температуры воздуха .....	111
§ 38. Атмосферное давление .....	114
§ 39. Ветер .....	116
§ 40. Водяной пар в атмосфере. Облака .....	120
§ 41. Атмосферные осадки .....	124
§ 42. Погода .....	127
§ 43. Климат .....	129
§ 44. Распределение солнечного света и тепла на Земле .....	132
§ 45. Причины, влияющие на климат .....	137
<b>Биосфера</b>	
§ 46. Разнообразиие и распространение организмов на Земле .....	142
§ 47. Природные зоны Земли .....	145
§ 48. Организмы в Мировом океане .....	148
§ 49. Воздействие организмов на земные оболочки .....	151
<b>Взаимосвязи компонентов природы</b>	
§ 50. Природный комплекс .....	153
<b>Население Земли</b>	
§ 51. Человечество — единый биологический вид .....	156
§ 52. Численность населения Земли .....	158
§ 53. Основные типы населенных пунктов .....	159
§ 54. Человек — часть биосферы .....	160
<b>Влияние природы на жизнь и здоровье человека</b>	
§ 55. Стихийные природные явления .....	161
<b>Приложения</b>	
Задания для работы на местности .....	164
Указатель географических терминов .....	170

*Учебное издание*

Герасимова Татьяна Павловна  
Неклокова Нина Петровна

**ГЕОГРАФИЯ  
НАЧАЛЬНЫЙ КУРС**

**6 класс**

*Учебник для общеобразовательных учреждений*

Зав. редакцией *С. В. Курчина*  
 Ответственный редактор *О. А. Панасенкова*  
 Художественный редактор *С. И. Кравцова*  
 Художественное оформление *С. И. Кравцова*  
 Художники *Б. А. Гомон, А. Г. Проскуряков, С. А. Белов*  
 Технический редактор *В. Ф. Козлова*  
 Компьютерная верстка *Г. А. Фетисова, Г. В. Климушкина*  
 Корректоры *Е. В. Морозова, Р. В. Низяева*



Условные знаки горных пород

	Песок		Доломит
	Глина		Мрамор
	Супесь		Песчаник
	Суглинок		Гранит
	Известняк		Гравий

Определение силы ветра в баллах и м/с и его название

Штиль (0) (<1 м/с)	Слабый (3) (4–5 м/с)	
Сильный (6) (11–12 м/с)	Шторм (9) (19–22 м/с)	Ураган (12) (>29 м/с)

Состояние облачности

	Безоблачно
	Незначительная
	Средняя
	С просветами
	Сплошная

Виды облаков

	Перистые
	Слоистые
	Кучевые
	Кучево-дождевые

Осадки

	Дождь
	Снег
	Туман
	Морось
	Иней
	Град
	Снежная крупа
	Роса
	Гололед
	Метель

Направление ветра

	Северный
	Южный
	Западный
	Восточный
	Северо-западный

Сила ветра (обозначается на стрелке направления ветра)

	1 балл
	2 балла
	3 балла
	короткий штрих – 1 балл
	длинный штрих – 2 балла

Условные обозначения типов погоды по средним температурам

Погода холодного времени года						
2–0 °C Переход через 0, оттепель	-1–3 °C Слабо морозная	-4–12 °C Умеренно морозная	-13–22 °C Значи- тельно морозная	-23–33 °C Сильно морозная	-34–43 °C Жестоко морозная	Ниже -44 °C Крайне морозная
Погода теплого времени года						
0–3 °C Холодная	4–8 °C Прохладная	9–15 °C Умеренно теплая	16–22 °C Теплая	23–28 °C Жаркая	29–33 °C Очень жаркая	Выше 34 °C Крайне жаркая