

Е.М. ДОМОГАЦКИХ  
Н.И. АЛЕКСЕЕВСКИЙ

# ГЕОГРАФИЯ



«РУССКОЕ СЛОВО»

# 6

Е.М. Домогацких  
Н.И. Алексеевский

# ГЕОГРАФИЯ

## Физическая география

Учебник для 6 класса  
общеобразовательных учреждений

*7-е издание*

*Рекомендовано Министерством образования  
и науки Российской Федерации*



Москва  
«РУССКОЕ СЛОВО»  
2013

УДК 373.167.1:91\*06(075.3)

ББК 26.82я721

Д66

Оригинал-макет художника *А.С. Побезинского*

**Домогацких Е.М., Алексеевский Н.И.**

**Д66** География: Физическая география: учебник для 6 класса общеобразовательных учреждений / Е.М. Домогацких, Н.И. Алексеевский. — 7-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2013. — 232 с.: ил.

ISBN 978-5-00007-117-5

Учебник освещает основные географические темы, понятия, которые помогут школьникам лучше узнать природные процессы и явления, их взаимодействие и влияние на окружающий мир. Учебник соответствует Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования.



УДК 373.167.1:91\*06(075.3)

ББК 26.82я721

© Е.М. Домогацких, 2007, 2013

© Н.И. Алексеевский, 2007, 2013

© ООО «Русское слово — учебник», 2007, 2013

ISBN 978-5-00007-117-5



## От авторов

Вы держите в руках учебник по новому для вас предмету — географии. Нет-нет, сейчас ничего о предмете мы рассказывать не будем. Речь пойдёт только о книге.

В учебнике всего 33 параграфа. Немного. Но это не значит, что в нём мало новой для вас информации. Её немало, и не всегда она будет простой. Всё-таки география — серьёзная наука. Однако мы, авторы, постарались рассказать о ней интересно и по возможности нескучно. Ведь с хорошим настроением легко преодолеваются любые трудности. Чтобы знакомство с географией стало приятным и полезным, давайте сразу договоримся о том, как нужно работать с нашим новым учебником.

Чтение учебника и чтение книжки для собственного удовольствия — это два разных вида чтения. Когда вы читаете текст учебника, будьте внимательны — каждая фраза в нём важна. Анализируйте прочитанное, то есть выделяйте в нём самое главное. Обращайте внимание на рисунки. Они даны не для красоты. Порой посмотришь на рисунок, и многое становится понятным даже в самом сложном тексте. Особого внимания требуют понятия и термины, которые выделены специальным шрифтом — *вот таким*.

В конце каждого параграфа даны краткие выводы, которые позволяют быстро осветить в памяти прочитанное и понять, что же в нём было главное.

Ну и конечно, для того, чтобы хорошо запомнить прочитанное, вам предлагается несколько вопросов. Они разные. Но чтобы ответить на них, тоже нужно внимательно читать параграф. Другие вопросы — посложнее. Но зато интереснее и полезнее. Для ответа на них мало прочитать текст, нужно ещё и немного подумать.

В конце учебника находится приложение. В него включены итоговые вопросы и задания по всем темам. Там же помещён рассказ от том, как можно самостоятельно сделать карту небольшого участка местности. Он может помочь при проведении практических работ на местности. И нако-

нец, краткий словарь основных терминов по физической географии будет полезен при любой работе.

На уроках географии вы узнаете много нового, необычного, необходимого каждому образованному человеку.

Мы, авторы этой книги, надеемся, что вам понравится наш учебник и вы полюбите географию, ведь это увлекательнейшая наука! Мы, например, занимаемся ею всю жизнь, и вам это до сих пор интересно.

*Ваши Евгений Михайлович и Николай Иванович*

# Введение



## § 1



## ЧТО ТАКОЕ ГЕОГРАФИЯ?

**Развитие географии.** Само слово «география» появилось более 2 тыс. лет назад в Древней Греции. Книгу с таким названием написал в III веке до н. э. учёный *Эратосфен* из города Кирена. Она рассказывала о природе стран, лежащих на берегах Средиземного моря (рис. 1). Эратосфен описал эти земли. Отсюда и название книги — «География». В переводе с греческого это значит «землеописание» (от слов «гео» — Земля и «графо» — описываю). Очень многие термины, которыми пользуются современные географы, имеют греческое происхождение. Так что к концу учебного года вы будете знать много греческих слов.

Что же это за наука? Что она изучает? И чем вы будете заниматься на уроках географии?

**География** — наука древняя. Долгое время она действительно была простым землеписанием. Люди путешествовали, открывали новые земли, знакомились с другими народами, изучали их, описывали их нравы и обычаи. Географические книги прошлого читаются как сказки или приключенческие романы, так как они рассказывают о дальних путешествиях, полных самых неожиданных опасностей (рис. 2).

Но вот к концу XIX века почти вся наша планета оказалась описанной. Открыты, измерены и нанесены на карту почти все острова, реки, озёра, горы. Стали говорить, что на карте мира почти не осталось «белых пятен», то есть территорий, где не ступала нога человека. Казалось, ещё чуть-чуть — и география как наука прекратит своё существование и от неё останутся только тысячи книг, описывающих поверхность нашей планеты, да подробные географические карты, которые эту поверхность изображали.

Однако оказалось, что это начало нового этапа развития древней науки. В чём заключается этот новый этап?

Давайте рассмотрим такой пример. Предположим, что вам нужно познакомиться с каким-то новым механизмом. Как это происходит? Сначала



Рис. 1. Карта мира из книги Эратосфена



Рис. 2. Рисунок из старинной книги

вы осматриваете его со всех сторон, удивляетесь, какое всё красивое и блестящее, как много разных кнопочек. То есть сначала вы изучаете внешний вид этой новинки — рассматриваете и описываете её. А что дальше? Дальше вы начинаете разбираться с тем, как пользоваться этим механизмом. Что будет, если вы нажмёте одну кнопочку или другую? Понравился механизм? Понравился! Так вот, для того чтобы он прослужил вам долго или в случае чего его можно было бы починить, нужно разобраться с тем, как этот механизм устроен. То же самое произошло с географией.

Человек описал Землю, и она ему понравилась. Но он ведь не просто любит свою планету. Человек живёт на ней, использует её богатства. Человек добывает из недр земли полезные ископаемые, строит города, прокладывает дороги, перегораживает реки плотинами, вспахивает поля, собирает урожай, сжигает огромное количество топлива, благодаря чему и живут на Земле все поколения людей. И для того чтобы наша планета как можно дольше обеспечивала жизнь человечества, нужно знать, как она устроена, по каким законам живёт природа планеты, как связаны между собой все её составные части, как сделать так, чтобы хозяйственная деятельность не разрушала эту природу и можно было бы исправить нарушенное.

Вот этим-то и занимается современная география. Она устанавливает, каким образом связаны между собой отдельные элементы природы, по каким законам функционирует природа и что человек должен делать, чтобы эти законы не нарушать. Так древняя наука стала очень современной. И называется она — *физическая география*. К её изучению мы и приступаем.



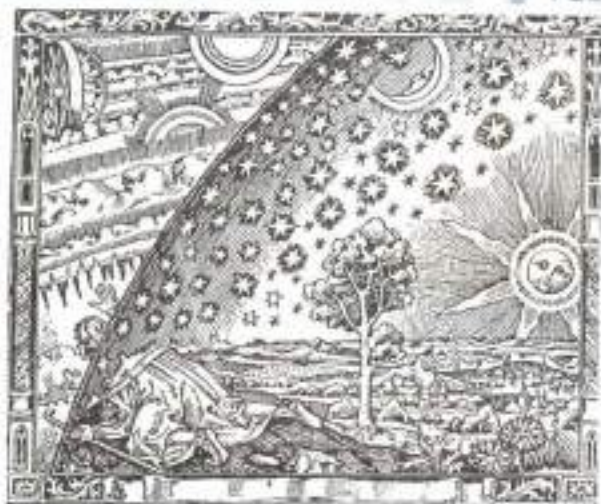


Рис. 3. Монах, дошедший до края Земли (старинная гравюра)



Рис. 4. Африканская экспедиция Генри Стэнли (рисунок XIX в.)

Давайте повторим главное из сказанного: современная физическая география — это не просто землеописание. Это наука о законах, по которым живёт природа нашей планеты.

**Источники географических знаний.** Долгое время человек собирал сведения о своей планете, путешествуя по ней. В странствиях проводили свою жизнь купцы, моряки, солдаты и пираты. Они привозили рассказы о далёких, никому не известных странах. Эти рассказы не всегда были правдивы и точны, но именно они были в то время единственным источником знаний о Земле (рис. 3).

С XVIII века началось время научных экспедиций. Учёные-географы не просто привозили из своих поездок рассказы о приключениях. Результаты их экспедиций — измерения, сделанные с помощью специальных приборов, точные карты, выполненные с соблюдением всех правил, грамотные научные описания. Правда, как и прежде, опасностей и приключений на долю участников экспедиций выпадало немало (рис. 4).

В последнее время появилось много новых источников географической информации. Например, изображения нашей планеты, сделанные из космоса (рис. 5). Это может показаться странным, но с большой высоты многое на поверхности нашей планеты видно лучше.



Рис. 5. Фотокарта, составленная из космических снимков

Рис. 6. Иллюстрация к роману Т. Майн Рида «Охотники за растениями»



Сейчас для получения географических знаний нам совсем не обязательно отправляться в трудные и опасные путешествия, хотя для учёных-географов, как и сто лет назад, экспедиции — это часть их работы и жизни. Мы можем получать сведения о нашей планете из книг, посвящённых природе. Это не обязательно научные книги. Это могут быть художественные произведения, посвящённые путешествиям и приключениям. В книгах Жюль Верна, Майн Рида, Владимира Обручева можно найти не только сведения о природе далёких мест, но и рассказы о необычных и увлекательных приключениях (рис. 6). Много сведений о Земле можно получить с помощью разных географических карт. Работе с ними мы будем учиться на уроках географии.

Но и для того, чтобы смотреть фильмы и телепередачи о природе Земли, нужно учиться. Увиденное в них тоже обогащает знания об окружающем мире. Собственно для этого они и делаются.

Мы живём на замечательной планете — красивой, щедрой, но очень хрупкой и незащищённой. Нужно любить её и беречь. А для этого её нужно знать.

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Физическая география — это наука о природе нашей планеты и о законах, по которым она живёт и развивается.
2. Источниками географических знаний могут служить научные работы, географические карты, материалы газетных и журнальных публикаций, книги, телепередачи и кинофильмы о природе.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

## ЭРАТОСФЕН, ГЕОГРАФИЯ, ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Что означает слово «география»? 2. Кто первым применил это слово? 3. Что изучает физическая география? 4. Каким образом человек накапливал знания о Земле? 5. Из каких источников можно получать географические знания?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Зачем нужно изучать природу нашей планеты? 2. Чем отличаются путешествия древних от современных научных экспедиций? 3. Вспомните книги или фильмы, с которыми вы недавно познакомились и которые расширили ваши знания о Земле. 4. Сравните фотографию нашей планеты, сделанную из космоса (рис. 5), с картой мира. Какие природные объекты можно увидеть на этом снимке?

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Слово «география» в переводе с греческого означает:
  - изучение Земли;
  - измерение Земли;
  - описание Земли;
  - это вообще не греческое слово.
- Первую книгу по географии написал:
  - Эратосфен из Афин;
  - Аристотель;
  - Кирей из Эратосфена;
  - Эратосфен из Кирена.
- Географические сведения можно получить:
  - из книг;
  - из кинофильмов;
  - с географических карт;
  - с помощью всего перечисленного.

## §2



## ИЗ ИСТОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ

### Как открывали землю?

Есть специальные книги, рассказывающие о путешественниках и их открытиях. В них — сотни имён, и за каждым именем — история жизни и удивительных приключений. Что заставляло этих людей покидать дом, родные края, прощаться со своими близкими и отправиться в неизвестность? У каждого своя история. Рассказать обо всех невозможно. Поговорим о некоторых из них.

**Пифей** — мореплаватель древности. Мы немного знаем о путешественниках Древнего мира (рис. 7). О греческом учёном и путешественнике *Пифее* тоже известно немного. Жил в IV веке до н. э., был мореплавателем, астрономом, математиком и географом. Единственное путешествие Пифея, о котором мы знаем, — это плавание из Средиземного моря в Северное море (рис. 8). Посмотрите по карте — это не такое уж и далёкое путешествие. Сейчас по этому маршруту ходят круизные лайнеры с туристами. Но почти 2,5 тыс. лет назад было совсем по-другому. Всё, что лежало за пределами Средиземного моря, было совершенно неизвестным миром. В те времена моряки ещё боялись моря, опасались потерять из виду берег. Очень часто даже ночевать старались не в море, а на берегу. В эту неизвестность и отправился Пифей. Его плавание продолжалось несколько лет. По мнению некоторых учёных, Пифей на своих



Рис. 7. Древнегреческий корабль



Рис. 8. Путешествие Пифея

кораблях входил и в Балтийское море. А повернул он назад, потому что однажды с ужасом обнаружил, что море покрылось слоем «твёрдых медуз». Что за «твёрдые медузы»? Пифей, житель южной страны, ни разу в жизни не видел снега и льда. В его языке даже слов таких не было! Видимо, наступила зима и море стало замерзать. Покрывший море лёд Пифей и назвал «твёрдыми медузами». Пифей решил повернуть обрат-

но в родные края. То, что Пифей не отважился двигаться дальше, вовсе не говорит о трусости этого человека. Поставьте себя на его место. Как поступили бы вы, если бы впервые увидели, как море, по которому вы всю жизнь плавали, становится твёрдым?

Обратите внимание, как мало люди знали об окружающем их мире, сколько непонятого, казавшегося им опасным, приходилось встречать во время своих странствий путешественникам древности.

Генрих Мореплаватель — великий организатор. Удивительно, но человек, вошедший в историю под прозвищем Мореплаватель, не совершил ни одного плавания.

Богатейшей страной средневекового мира считалась Индия. Торговать с ней мечтали многие европейские страны. Но сухопутный маршрут из Европы в Индию был страшно длинным и смертельно опасным. Португальский принц *Генрих* (рис. 9), которого тогда ещё никто не называл Мореплавателем, решил найти морской путь в Индию. Генрих понимал, что этот путь должен огибать Африку. Но берега Африки никому не известны, люди не знают даже, насколько далеко на юг она тянется. К тому же у человека ещё не было опыта длительных морских экспедиций.

Генрих взялся за дело очень серьёзно. Он организовал мореходную школу и пригласил работать в ней самых известных учёных со всего Средиземноморья. В этой школе обучались капитаны, которые потом будут направляться Генрихом на поиски пути вокруг Африки. Очень медленно, на протяжении многих лет капитаны Генриха Мореплавателя изучали берега Африки, наносили их на карту. Пользуясь этими картами, португальцы освоили африканское побережье, построили там порты.

На протяжении почти 40 лет корабли Генриха Мореплавателя продвигались на юг. И вдруг — Африка кончилась. Берег, который всегда был слева по борту, исчез. Найден проход в Индийский океан. Путь в Индию открыт!



Рис. 9. Генрих Мореплаватель



Рис. 10. Путешествие Васко да Гама



Рис. 11. Магеллан на борту своего корабля (старинная гравюра)

Первым по морскому пути в Индию добрался капитан *Васко да Гама* (рис. 10). Почему-то именно его называют открывателем морского пути в Индию. А вы как думаете: кто открыл морской путь в Индию? Васко да Гама — один из многих капитанов, посылавшихся к берегам Африки? Или принц Генрих, посвятивший этому всю свою жизнь? Мореплаватель, не совершивший ни одного плавания... Подумайте...

Кстати, а почему он сам не путешествовал? Почему посылал других? Нельзя было. Закон запрещал подвергать риску жизнь принца.

Хуан Себастьян Элькано — первый кругосветный мореплаватель. Однако и путь в Индию вокруг Африки, открытый капитанами принца Генриха, тоже оказался долгим и опас-



Рис. 12. Путешествие Магеллана

ным. Тогда-то при дворе испанского короля появился человек по имени **Фернан Магеллан** (рис. 11) и предложил поискать другой путь. Не вокруг Африки, а вокруг света. Казалось бы, это дальше. Но в те времена полагали, что земной шар гораздо меньше, чем он есть на самом деле.

Магеллану поручили организовать эту экспедицию. Магеллан, не будучи моряком, не умел водить корабли по морю, но, как и принц Генрих, был отличным организатором.

На пяти кораблях экспедиция Магеллана отправилась в путь. До Америки добрались быстро, но затем началось медленное движение на юг (рис. 12). Наконец корабли вошли в пролив, уходящий на запад (рис. 13).

Пролив, впоследствии названный Магеллановым, страшен для моряков. Даже сейчас современные корабли, следующие вокруг Америки, по нему не ходят. Магелланов пролив очень



Рис. 13. Даже сейчас Магелланов пролив опасен для кораблей





Рис. 14. Хуан Себастьян Элькано



Рис. 15. Герб Элькано

многomesячным плаванием через Тихий океан, что едва держались на воде. Моряки поступили следующим образом. Один из кораблей разобрали на запасные части, которые использовали для ремонта второго корабля. На этом последнем оставшемся корабле экспедиция под командованием Элькано возвратилась в Испанию, завершив первое в истории человечества кругосветное плавание, продолжавшееся почти 3 года.

Король Испании щедро наградил Элькано. Капитан стал дворянином и получил герб. На гербе Элькано изображён земной шар, обвитый лентой. На гербе надпись: «Ты первым обогнул меня!» (рис. 15).

Таким образом, утверждение о том, что Магеллан является первым кругосветным мореплавателем, не совсем верно. Он задумал кругосветное плавание, организовал и руководил им на протяжении большей части

длинный и узкий, усеянный острыми скалами и рифами. К тому же здесь постоянно плохая погода: сильный переменчивый ветер и туманы. Но у Магеллана не было выбора, и он направил корабли в этот страшный пролив.

Из пролива вышли только два корабля, судьба остальных нам неизвестна. Однако моряки рады, ведь цель так близка. Они думали, что до Индии осталось три-четыре недели пути, не больше. Но корабли двигались на запад, а океан всё не кончался. Несколько месяцев длилось это плавание. К счастью, не было ни одного шторма, и Магеллан назвал этот океан Тихим. Сейчас-то мы знаем, что экспедиции просто повезло: Тихий океан — один из самых беспокойных.

Экспедиция достигла Филиппинских островов. Теперь-то уж точно: самое трудное было позади, ведь путь через Индийский океан не представлялся сложным. И тут случилось непредвиденное. Магеллан вмешался в войну между двумя племенами островитян и погиб. Командование принял капитан *Хуан Себастьян Элькано* (рис. 14). Корабли были так потрёпаны



Рис. 16. И. Крузенштерн (справа) во время кругосветного плавания



Рис. 17. «Восток» и «Мирный» у берегов Антарктиды

пути, причём самой трудной, но не завершил его. И всё же первым капитаном, который провёл свой корабль вокруг света, является Элькано. Но о Магеллане тоже не будем забывать.

Русские моряки — открыватели самого южного материка. Россия начала организовывать свои первые кругосветные экспедиции позже многих европейских стран. Только в самом начале XIX века, в 1803 году, началась первая русская кругосветка. Ею командовал великоколесный моряк и замечательный человек **Иван Крузенштерн** (рис. 16). По возвращении Крузенштерн занимался организацией новых кругосветных плаваний русских моряков. В 1819 году он организовал вторую русскую кругосветку. На двух кораблях отправились в плавание **Фаддей Беллинсгаузен** и **Михаил Лазарев**. Для них это было уже второе кругосветное плавание, ведь совсем молодыми людьми они плавали вместе с Крузенштерном. Перед экспедицией стояла невероятно сложная задача — пройти как можно дальше на юг и попытаться решить загадку южного материка. Этот материк безуспешно пытались найти уже несколько поколений моряков.

В распоряжении экспедиции было два небольших, но надёжных и крепких судна: «Восток» и «Мирный» (рис. 17). Корабли сначала следовали по пути Магеллана, но потом повернули к берегам Австралии.

Е

N

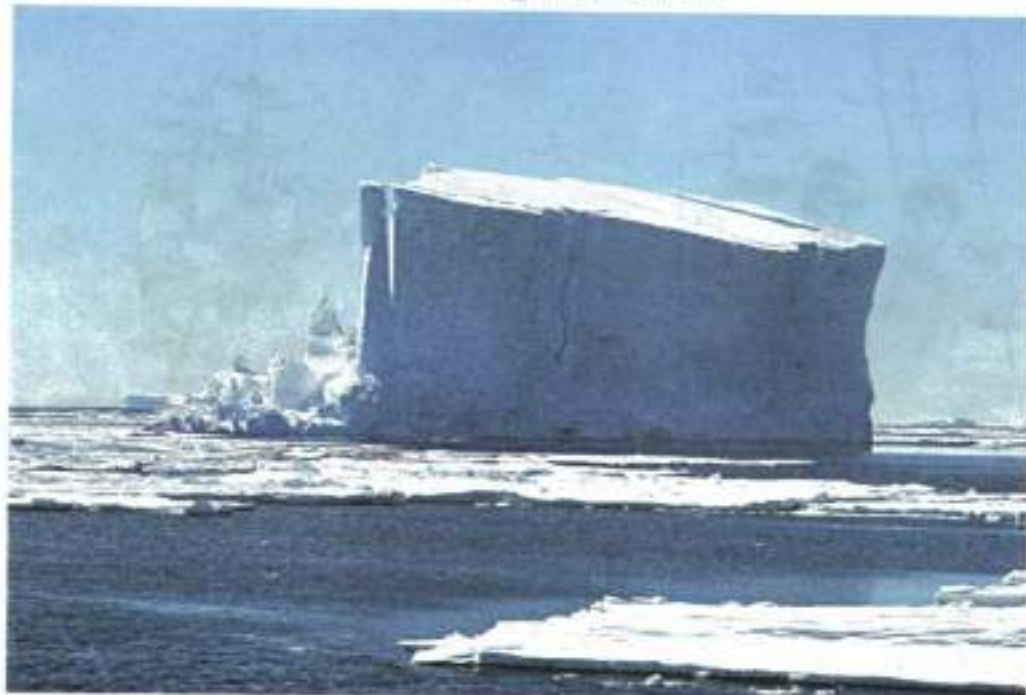


Рис. 18. Айсберг

Отсюда, после небольшого отдыха, экспедиция направилась прямо на юг. Через некоторое время на пути кораблей всё чаще стали появляться гигантские плавучие ледяные горы — айсберги (рис. 18). Плавание стало всё более опасным. Всё труднее было найти проход между айсбергами и огромными ледяными полями. Тем не менее продвижение на юг продолжилось. Наконец на горизонте появились покрытые снегом и льдом берега неизвестной земли. Пристать к берегу и ступить на открытую землю не получилось, так как океан был покрыт льдом, сквозь который невозможно пробиться, но в судовом журнале экспедиции появилась запись об открытии материка.

Не так много людей на планете могут называться первооткрывателями материков. И нужно гордиться тем, что среди них есть имена русских моряков.

## ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Изучение нашей планеты потребовало усилий многих поколений отважных путешественников и учёных.
2. Один из шести материков Земли был открыт русской кругосветной экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ПИФЕЙ, МАГЕЛЛАН, ГЕНРИХ МОРЕПЛАВАТЕЛЬ, ИВАН КРУЗЕНШТЕРН, ВАСКО ДА ГАМА, ФАДДЕЙ БЕЛЛИНСГАУЗЕН, ЭЛКАНО, МИХАИЛ ЛАЗАРЕВ

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Расскажите о путешествии Пифея.
2. Почему Генрих Мореплаватель так стремился найти морской путь в Индию?
3. Какая часть пути, пройденного экспедицией Магеллана, кажется вам самой трудной? А какая самой лёгкой?
4. Как вы думаете, кто более достоин права называться первым кругосветным мореплавателем: Фернан Магеллан или Хуан Себастьян Элькано?
5. Чем замечательна кругосветная экспедиция Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева?

## ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ





Проследите по карте путь экспедиций Пифея, Васко да Гама, Фернана Магеллана, Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева.

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Сколько плаваний к берегам Африки совершил Генрих Мореплаватель:
  - а) ни одного;
  - б) одно;
  - в) два;
  - г) шесть?

- 
2. Морской путь в Индию был открыт португальской экспедицией во главе с:
- а) Элькано;
  - б) Васко да Гама;
  - в) Колумбом;
  - г) Генрихом Мореплавателем.
3. Первое кругосветное путешествие совершила экспедиция:
- а) испанская;
  - б) португальская;
  - в) английская;
  - г) российская.
- 

# Земля как планета



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Первое достижение европейцами Китая — Марко Поло (1271 год).
- Открытие Америки — Христофор Колумб (1492 год).
- Первое кругосветное плавание — Фернан Магеллан и Хуан Себастьян Элькано (1519—1521 годы).
- Открытие Австралии — Виллем Янзон (1606 год).
- Первая русская кругосветная экспедиция — Иван Крузенштерн и Юрий Лисянский (1806 год).
- Открытие Антарктиды — Фаддей Беллинсгаузен и Михаил Лазарев (1820 год).
- Достижение Северного полюса — Роберт Пири (1909 год).
- Достижение Южного полюса — Руал Амундсен (1911 год).

## § 3

## ПЛАНЕТЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

### Какая у Солнца семья?

**Солнечная система.** Вселенная бесконечна. Это знают все, и никто не может себе этого представить. Как это так — нет конца? Трудно такое понять. Поэтому давайте поговорим о том, что представить себе можно.

Земля — одна из планет, вращающихся вокруг Солнца (рис. 19). Эти планеты вместе с Солнцем и некоторыми другими космическими телами образуют *Солнечную систему*. Существует много мнений по поводу образования Солнечной системы. Они очень разные, но сходятся в одном: возраст её составляет несколько миллиардов лет. Кстати, возраст нашей планеты оценивается приблизительно в 4,6 млрд лет.



Рис. 19. Планеты Солнечной системы



Рис. 20. Меркурий



Рис. 21. Поверхность Венеры

Давайте повторим, какие планеты образуют эту систему.

Ближе всех планет к Солнцу находится *Меркурий* (рис. 19, 20). Это не только самая близкая к Солнцу планета, но ещё и одна из самых маленьких планет Солнечной системы. Она быстрее всех обращается вокруг Солнца. Год на Меркурии продолжается всего три земных месяца. За эту «торопливость» Меркурий и получил своё название, ведь Меркурий — бог торговли у древних римлян. А торговцу нужно двигаться очень быстро. Увидеть Меркурий на небе трудно, ведь он всегда рядом с Солнцем и теряется в его свете.

Вторая планета — *Венера*. Она, как и Меркурий, находится недалеко от Солнца, и поэтому её можно увидеть только сразу после заката или незадолго перед рассветом. Отсюда её прозвище — Утренняя звезда. У римлян Венера — богиня любви и красоты. С Земли эта планета действительно выглядит очень красиво, как яркая голубоватая звёздочка. Но если бы римляне побывали на поверхности Венеры, вряд ли им пришло бы на ум назвать её именем этой богини (рис. 21). Представьте: ядовитая атмосфера, температура около 400 °С, страшной силы ураганы. А в довершение этой картины — небо зловещего красно-оранжевого цвета.

Ну, о третьей от Солнца планете мы, пожалуй, сейчас говорить не будем. Ведь это наша планета — *Земля*. А Землю мы с вами будем изучать на уроках географии очень долго и подробно. До встречи, родная планета! Отправляемся дальше.

Следом идёт *Марс*. Поверхность этой планеты красноватая, а атмосфера Марса такая тонкая и прозрачная, что эта поверхность просвечивает





Рис. 22. Марс



Рис. 23. Автоматический аппарат на поверхности Марса

сквозь неё. Поэтому Марс на ночном небе выглядит как красная звёздочка. Красный цвет — цвет крови. Отсюда и название планеты, ведь Марс считался у римлян богом войны. Из всех планет Солнечной системы Марс больше всего похож на Землю (рис. 22). На Марсе можно встретить пейзажи, почти неотличимые от земных (рис. 23). Вот только одеться нужно потеплее, ведь температура на Марсе даже летом редко поднимается до  $0^{\circ}\text{C}$ , а уж зимой здесь значительно холоднее:  $-100^{\circ}\text{C}$ . Да и о запасе кислорода нужно позаботиться: атмосфера Марса для дыхания непригодна. Но, несмотря на эти неудобства, а также на то, что до Марса десятки миллионов километров, человечество готовится к экспедиции на Марс. Правда, дело это непростое, и к тому времени, когда полёт человека на Марс состоится, вы уже закончите школу.

У всех названных планет либо совсем нет спутников, либо их немного. У Земли, например, один — Луна, а у Марса — два.

Подведём предварительный итог: четыре планеты, расположенные ближе всего к Солнцу, называют **планетами земной группы**. Они отличаются небольшими размерами и малым числом спутников или их отсутствием.

Следующие четыре планеты очень похожи друг на друга. Их называют **газовыми гигантами**. Они действительно очень велики — в десятки, а то и в сотни раз больше Земли. И они действительно состоят из газа. Целиком. То есть это огромные газовые пузыри, вращающиеся вокруг Солнца. **Юпитер** — самая большая планета Солнечной системы (рис. 24). **Сатурн** украшен гигантским кольцом, состоящим из бесчисленного количества



Рис. 24. Юпитер



Рис. 25. Сатурн

твёрдых обломков, вращающихся вокруг него. На самом деле кольца есть у всех газовых гигантов, но у Сатурна оно просто самое яркое и заметное (рис. 25). Кроме того, вокруг планет-гигантов вращается множество спутников. Например, у Сатурна таких «лун» почти 40! Сатурн — это последняя планета, которую можно увидеть на ночном небе невооруженным глазом. *Уран* и *Нептун*, которые находятся гораздо дальше от Солнца, увидеть можно только в хороший телескоп.

Повторим главное: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун называют газовыми гигантами. Это огромные планеты, окружённые кольцами и многочисленными спутниками.

За орбитой Нептуна находится *Плутон*. Недавно учёные приняли решение не считать Плутон планетой. Слишком уж малы её размеры.

По традиции все планеты названы в честь богов Древнего Рима или Древней Греции. В греческой мифологии Плутон — это бог подземного царства. Но планета названа не в его честь. Её открыл американский астроном Клайд Томбо. Не сумев решить, какое ей дать название, он обратился за советом к своей маленькой племяннице. И она попросила назвать планету в честь её любимого мультипликационного персонажа пса Плуто. Так её любимый дядя и назвал планету. Как вы понимаете, произошло это открытие не в эпоху Древнего мира, а в XX веке, когда уже появились мультипликационные фильмы. Правда, кличка Плуто имеет самое прямое отношение к греческому богу Плутону.

**Влияние космоса на Землю.** Многие процессы, происходящие на нашей планете, жизнь всех её обитателей, в том числе и наша с вами,



Рис. 26. На Луне уже побывали люди

находятся под постоянным и непрерывным воздействием космических процессов и космических тел. Наибольшее влияние на Землю оказывают два небесных тела: *Солнце*, самая близкая к нам звезда, и наш спутник *Луна*, самое близкое к нашей планете космическое тело (рис. 26).

Мы — дети Солнца. Вся наша жизнь связана с ним. Мы живём по солнечным часам, подчиняясь суточному ритму. Что это значит? Это значит, что наша жизнь состоит из периодов бодрствования и сна. Большинство обитателей планеты активны в светлое время суток, а ночью спят. Но есть и ночные обитатели нашей планеты. Есть цветы, распускающиеся вечером, есть и насекомые, которые их опыляют по ночам, есть животные, ведущие ночной образ жизни (рис. 27). Но все они, живущие в ночи, тоже подчинены Солнцу, и когда оно встанет над горизонтом, то спрячутся от его лучей и заснут.

Что произойдёт, если Солнце вдруг погаснет? Солнце находится от нас на расстоянии около 150 млн км. Это огромное расстояние свет преодолевает почти за 8 минут. Так что если Солнце исчезнет, мы ещё целых 8 минут ничего об этом не узнаем. А затем... Наступит ночь. Без притока солнечной энергии растения не смогут производить кислород, а потом и вовсе погибнут. Из всех обитателей планеты именно растения больше всего зависят от солнечных лучей. Все остальные жители Земли полностью зависят от растений, которые дают для них и кислород, и пищу. Поэтому жизнь не долго просуществует в этом царстве вечной ночи. Поверхность Земли начнёт быстро остывать. Единственным источником тепла станет



Рис. 27. Огромные глаза зверька указывают на его ночной образ жизни

Мировой океан, потому что вода осты-

тает.

вает медленно. Но рано или поздно остынет и он. Земля станет холодным и безжизненным миром. К счастью, Солнце не может «вдруг погаснуть». Оно будет светить ещё по крайней мере 5 млрд лет. Так что, ложась спать, мы можем быть уверены в том, что утром Солнце взойдёт над горизонтом.

Таким образом, природа нашей планеты полностью зависит от Солнца. Нужно также помнить, что Солнце — не только друг. Солнечное излучение в больших количествах может быть очень вредным для здоровья. Это особенно хорошо понимают жители жарких стран (рис. 28). В дневные часы они стараются вообще не выходить на улицу.

Тем не менее мы летом любим загорать. Делать это нужно осторожно. Лучше утром или вечером. Днём же, когда солнце особенно жаркое, лучше загорать, как это ни странно, в тени.

Кстати, весной нужно вести себя совсем иначе. После долгой зимы в нашем организме не хватает очень важного витамина D. Именно солнечный свет позволяет его восполнить. Так что весной следует пользоваться каждым погожим днём, для того чтобы погреться на солнце.

Воздействие Луны проявляется совсем по-другому. Во Вселенной между космическими телами существуют силы взаимного притяжения. Луна находится очень близко от Земли, и поэтому её притяжение особенно заметно в явлении морских приливов (рис. 29). Воды океана



Рис. 28. Шляпа-сомbrero как зонтик прикрывает от яркого солнца



Рис. 29. Высота морских приливов может превышать 10 м



Рис. 30. Возникновение приливов

притягиваются к Луне, и на его поверхности возникает своеобразный водяной «горб», который в течение суток огибает земной шар (рис. 30). У берегов уровень воды поднимается, когда этот «горб» приближается, а потом опускается. Известный вам греческий мореплаватель Пифей, рассказывая о Балтийском море, говорил о том, что море «дышит». Он имел в виду именно морские приливы.

Луна оказывает и непосредственное влияние на человека. Свет полной Луны может приводить к появлению у некоторых людей раздражительности, чувства тревоги и т.д.

Повторим основное: Солнце и Луна оказывают на жизнь Земли огромное влияние.

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. В Солнечной системе 8 планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Они делятся на планеты земной группы и газовые гиганты.

2. На жизнь Земли Солнце и Луна оказывают огромное влияние. Солнце является единственным источником света и тепла на нашей планете. Действие Луны проявляется в явлении морских приливов и отливов.

#### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА, ГАЗОВЫЕ ГИГАНТЫ, СОЛНЦЕ, ЛУНА, ПЛАНЕТЫ, ПРИЛИВЫ, ПЛАНЕТЫ ЗЕМНОЙ ГРУППЫ

#### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЕ

1. Какие небесные тела входят в состав Солнечной системы?
2. Сколько планет вращается вокруг Солнца?
3. Как называется четвёртая от Солнца планета?
4. У каких планет есть кольца?
5. Какие планеты можно увидеть без помощи

телескопа? 6. Какие планеты называют газовыми гигантами? 7. Какие небесные тела особенно сильно влияют на Землю? Почему? 8. Что имел в виду Пифей, когда говорил о дыхании моря?

А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Почему так трудно увидеть на небе Меркурий? 2. Почему название «Венера» не очень подходит для этой планеты? 3. Сравните фотографии поверхности Земли и Марса (см. рис. 22 и 33). Чем похожи, а чем отличаются планеты друг от друга? 4. Чем планеты земной группы отличаются от планет-гигантов? 5. В чём заключается влияние Солнца на жизнь нашей планеты? 6. Почему весной и летом нужно по-разному вести себя при ясной солнечной погоде? 7. Докажите, что ночные растения и животные находятся под влиянием Солнца. Приведите примеры таких организмов. 8. Что произойдёт, если Солнце неожиданно погаснет? Как можно организовать жизнь людей в этой тяжёлой ситуации?

И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Самая большая планета Солнечной системы:
  - а) Земля;
  - б) Сатурн;
  - в) Солнце;
  - г) Юпитер.
2. Расстояние от Земли до Солнца составляет около:
  - а) 200 млн км;
  - б) 150 тыс. км;
  - в) 150 млн км;
  - г) 50 млн км.
3. К планетам Солнечной системы относятся:
  - а) Луна;
  - б) Плутон;
  - в) Земля;
  - г) все перечисленные объекты;
  - д) ни один из перечисленных объектов.

## §4



## ФОРМА, РАЗМЕРЫ И ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ

### Какая форма у шара?

Сегодня мы поговорим о форме нашей планеты, о тех движениях, которые она совершает, и о том, что из этого следует.

**Форма Земли.** Земля имеет форму шара. Эту фразу знает каждый. Так же, как и фразу: «Магеллан — первый кругосветный мореплаватель». Забавно, но обе эти фразы неверны. И Магеллан не совершал первого кругосветного мореплавания, и у Земли немного другая форма. Ну, о Магеллане мы уже поговорили раньше, а вот что касается формы...

Идея о том, что Земля не плоская, а шарообразная, впервые пришла в голову древним грекам, которые были очень наблюдательным народом. Первым высказал предположение о шарообразности Земли математик и философ **Пифагор**. Окончательно сформулировал эту идею и привёл доказательства великий греческий учёный **Аристотель**.

Много веков спустя английский физик **Исаак Ньютон** с помощью сложных вычислений установил, что правильным шаром наша планета не является. Она слегка приплюснута у полюсов, то есть её нужно называть *эллипсоидом*.

Давайте запомним: форма нашей планеты близка к форме шара, слегка приплюснутого у полюсов. Такая форма называется эллипсоидом.

**Размеры Земли.** Если сравнивать Землю с другими планетами Солнечной системы, то окажется, что по своим размерам наша планета ничего



Рис. 31. Земной эллипсоид

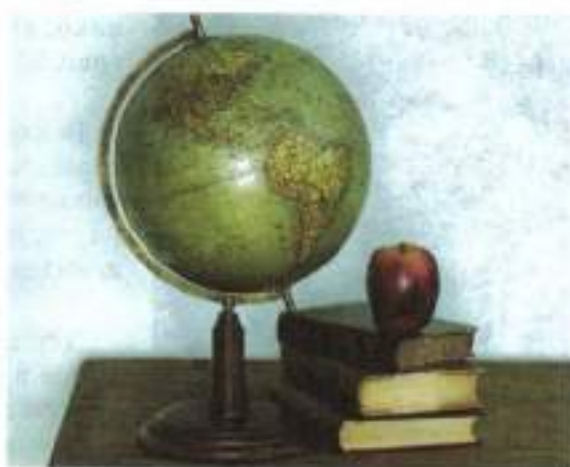


Рис. 32. Глобус — модель земного шара

особенного не представляет. Иначе говоря, Земля занимает 5 место из 8 планет. Мы живём на средней планете Солнечной системы.

А сколько же это в километрах? Каков радиус Земли? Поскольку наша планета немного сплюснута с полюсов, принято указывать два её радиуса: полярный, то есть расстояние от центра планеты до её полюса, и экваториальный — расстояние от центра планеты до любой точки на экваторе. Соответственно получается, что полярный радиус составляет 6356 км, а экваториальный — 6378 км (рис. 31). По этим двум цифрам нетрудно вычислить средний радиус Земли. Вычислили? Сколько получилось?

Мы видим, что сплюснута Земля совсем чуть-чуть. Всего на 22 км полярный радиус меньше экваториального. Посмотрите на школьный глобус. А теперь представьте себе, что в масштабе этого глобуса 22 км — это немного меньше, чем толщина той бумаги, которой он оклеен. Конечно, такая небольшая приплюснутость не заметна на глаз. Так что в дальнейшем мы будем называть нашу планету шаром, хотя, конечно, будем помнить, что на самом деле это не совсем так.

Что касается окружности земного шара, то её длина составляет около 40 000 км.

Моделью земного шара является *глобус*, на котором в сильно уменьшенном виде изображены все имеющиеся на поверхности Земли объекты: материки и океаны, острова и полуострова, моря и заливы (рис. 32). Вся поверхность Земли можно увидеть, всего лишь один раз повернув глобус. Посмотрите на глобус. Примерно то же самое видят космонавты,





Рис. 33. Вид Земли из космоса

находящиеся на околоземной орбите (рис. 33).

Повторим цифры, характеризующие размеры Земли, и постараемся их запомнить: средний радиус земного шара составляет чуть больше 6367 км, а длина его окружности — около 40 000 км.

**Движения Земли.** Планета наша движется в пространстве. Она одновременно участвует в двух движениях. Первое — движение вокруг Солнца. Его ещё называют годовым или орбитальным. Второе — движение вокруг своей оси. Или, по-другому, суточное или осевое движение.

**Орбитальное движение.** Орбита Земли — это линия, вдоль которой она перемещается при движении вокруг Солнца. Время, в течение которого Земля совершает полный оборот, называется годом.

Продолжительность года составляет 365 суток и ещё почти 6 часов. За четыре года эти дополнительные 6 часов складываются в ещё одни сутки. Именно поэтому каждые четыре года в самом коротком месяце года — феврале не 28, а 29 дней, а в году не 365 дней, а 366. Такой год называется високосным.

**Осевое движение.** Земля вращается вокруг своей оси, поворачиваясь к Солнцу то одной, то другой стороной. То, что продолжительность суток, то есть полного оборота планеты вокруг своей оси, составляет 24 часа, известно всем. Как и то, что суточное вращение задаёт ритм бодрствования и сна всем обитателям нашей планеты.

С суточным движением Земли связано одно исключительно важное обстоятельство. Вы ведь, наверное, обращали внимание на то, что школьный глобус насажен на подставку не вертикально, а под некоторым наклоном. Это не заводской брак. Так оно и есть на самом деле, ведь глобус — это очень точная модель земного шара. То есть ось вращения Земли немного наклонена к плоскости земной орбиты. Если быть точным, то угол, образованный земной осью и плоскостью орбиты, составляет  $66,5^\circ$ . Цифру эту запомнить нужно обязательно. Мы ещё встретимся с ней в других темах.

Давайте повторим: ось суточного вращения Земли наклонена к плоскости земной орбиты на угол, равный  $66,5^\circ$ .

Земля вращается. Стало быть, все точки на её поверхности совершают это движение? Нет, не все. Проткните карандашом лист бумаги и покрутите его. Видите? Лист вращается. А ось вращения? То есть карандаш, который вы держите в руке? Если крепко держите, то не вращается. А значит, точка пересечения карандаша с листом бумаги неподвижна. Зато всё вертится вокруг неё. То же самое и с земным шаром.

Шар вращается, а вот точки пересечения его поверхности с осью вращения неподвижны. Эти точки называются *полюсами*. Слово «полюс», как вы догадываетесь, греческое. И означает оно именно то, что мы уже про него сказали, — «точка».

Итак, на Земле есть всего две точки на поверхности, которые не участвуют в осевом вращении, — это полюса: Северный и Южный (рис. 34).

А теперь нарисуйте на листе бумаги две точки и подумайте, сколько вы сможете провести на этом листе линий, которые в любой своей точке находились бы на одинаковом расстоянии от этих двух точек? А сколько на поверхности земного шара может быть проведено линий таким же образом? Ну, чтобы они везде находились на одинаковом расстоянии от обоих полюсов? Очевидно, что в обоих случаях такую линию можно провести только одну. Посмотрите на глобус. Видите в его средней части толстую синюю линию? Эта линия находится на одинаковом расстоянии от обоих полюсов, то есть делит планету строго пополам. Она называется *экватором*.

Экватор делит земной шар на два полушария — Северное и Южное (рис. 35).



Рис. 34. Северный полюс — фотография на память



Рис. 35. Прогулка по экватору

Точки пересечения оси вращения Земли с её поверхностью называются полюсами (Северным и Южным). На равном расстоянии от них, деля земной шар пополам, находится экватор.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Земля имеет форму эллипсоида, то есть шара, слегка сплюснутого у полюсов. Средний радиус Земли составляет чуть больше 6367 км, а длина её окружности — около 40 000 км.

2. Земля участвует в орбитальном (годовом) движении вокруг Солнца и осевом (суточном) движении вокруг своей оси. Ось суточного вращения Земли наклонена к плоскости земной орбиты на угол, равный  $66,5^\circ$ .

3. Точки пересечения поверхности Земли с воображаемой осью её вращения называются полюсами. Линия, которая расположена на равном удалении от обоих полюсов, то есть делит земной шар пополам, называется экватором.



### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

ПИФАГОР, ОРБИТАЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ, АРИСТОТЕЛЬ, ОСЕВОЕ ДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛИ, ИСААК НЬЮТОН, ПОЛЮС, ЭЛЛИпсоИД, ЭКВАТОР, ГЛОБУС



### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Какую форму имеет Земля? 2. Чему равны средний радиус и окружность Земли? 3. Какие точки на земной поверхности называют полюсами? Сколько их? 4. Что такое экватор? 5. Какое движение называют орбитальным? 6. А какое — осевым?



### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое тело называют эллипсоидом? 2. Почему в сутках 24 часа? 3. Что такое високосный год? 4. Подумайте, какие ещё движения, кроме осевого и орбитального, совершает Земля. 5. В чём особенности осевого движения Земли? 6. Какое кругосветное путешествие окажется короче: совершенное по экватору или по линии, проходящей через оба полюса?



- Средний радиус земного шара составляет (приблизительно):
  - 3 тыс. км;
  - 6 тыс. км;
  - 8 тыс. км;
  - 12 тыс. км.
- Идею о шарообразности Земли обосновал:
  - Эратосфен;
  - Аристотель;
  - Фернан Магеллан;
  - Исаак Ньютон.
- Угол наклона земной оси к плоскости орбиты составляет:
  - $0^\circ$ ;
  - $33,5^\circ$ ;
  - $66,5^\circ$ ;
  - $90^\circ$ .

## §5



## СИСТЕМА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ

### Кто пойман в градусную сеть?

**Координаты.** Представьте: вы — капитан корабля, терпящего бедствие. Шторм, в трюме течь, до суши далеко. Пожалуй, пора с кем-нибудь связаться. К счастью, есть радио. И что вы скажете? Что у вас дела

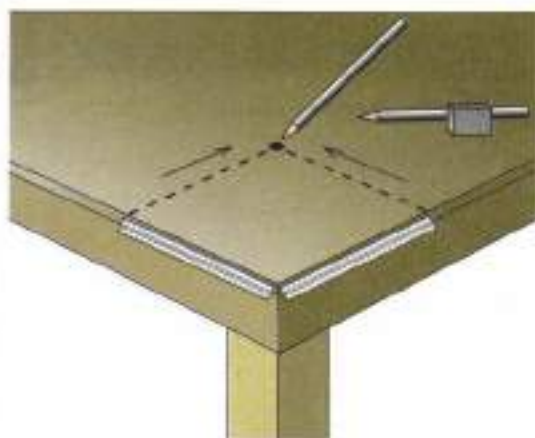


Рис. 36. Двух измерений хватит для нахождения нужной точки

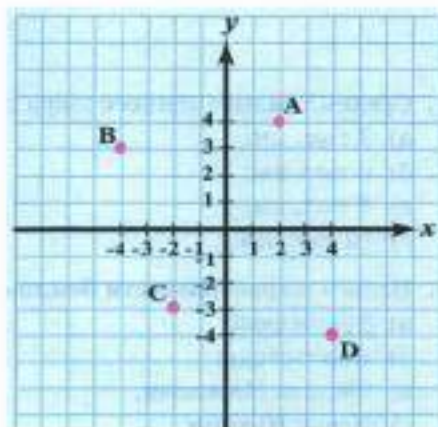


Рис. 37. Математические координаты

плохи? А кому во время шторма легко? Лучше всего просто попросить помощи и сообщить о своём местоположении. И как же вы объясните, где вы находитесь? Расскажите что-нибудь вроде этого: «Вы меня найдёте легко. Я стою в капитанской фуражке на мостике тонущего корабля. Вокруг волны. Да, чуть не забыл! Я нахожусь в Тихом океане к западу от Южной Америки. Я хороший, у меня скоро день рождения, поэтому меня обязательно нужно спасти! Торопитесь! Я жду!» И скорее всего, не дождётесь. Чтобы понять, почему никто не придёт вам на помощь, достаточно посмотреть на карту. Половина земного шара расположена к западу от Южной Америки. Так что искать вас придётся слишком долго.

Как найти нужную точку, например, на столе? Очень просто: определите её расстояние до неё сначала от одного края стола, потом от другого — и всё. В этом случае координаты — это числа, указывающие расстояние от двух смежных краёв стола (рис. 36). Этих двух чисел вполне достаточно, чтобы точно определить положение точки на плоскости. Обратите внимание — на плоскости.

Но Земля — шар. И в этом состоит трудность. Ведь у шара нет края! От чего же отмерять расстояния? Если нет настоящего края, его нужно придумать. Нужно просто договориться, условиться, от чего отсчитывать координаты.

Математики уже давно создали удивительно простую *систему координат* (рис. 37). Две перпендикулярные линии — это и есть оси математических координат. И не нужен никакой стол и его края.

**Географическая широта.** Помните, что при осевом вращении все точки поверхности Земли совершают движение, кроме двух полюсов? На равном расстоянии между ними можно провести условную линию, которая делит земной шар точно пополам. Линия такая может быть проведена только одна, и называется она экватором. Вот вам и первая ось координат — край, от которого можно откладывать расстояние.

Первая географическая координата какой-либо точки — это расстояние от экватора до неё. Называется она *географической широтой* (рис. 38). А в какую сторону от экватора можно отсчитывать широту? В любую. Просто нужно помнить, что, если точка находится между экватором и Северным полюсом, её широта называется северной, а если между экватором и Южным полюсом — южной. Запомнить всё это очень легко.

Кстати, а знаете, в чём измеряется географическая широта? В градусах. Почему не в километрах? Потому, что географическая карта должна быть одинаково понятна всем людям. А ведь не во всех странах принято измерять расстояние именно в километрах. Ну а градусы используются у всех народов.

Экватор является линией отсчёта географической широты, поэтому его собственная широта —  $0^\circ$ . Линии, параллельные экватору, называются *параллелями*. По параллелям мы и определяем географическую широту. Чем дальше от экватора находится параллель, тем большим будет значение её широты.

На наибольшем расстоянии от экватора находятся полюса. Полюса имеют максимальную географическую широту, равную  $90^\circ$ .

Повторим: географической широтой точки называют выраженное в градусах расстояние от экватора до этой точки. Широта бывает северная и южная.

**Географическая долгота.** Со второй осью координат дело обстояло немного труднее. Нет, в том, как её нужно провести, чтобы она была перпендикулярна экватору, сомнений не возникло: это линия, соединяющая оба по-



Рис. 38. Географическая широта



Рис. 39. Гринвичская астрономическая обсерватория

люса. Такая линия называется *меридианом*. Но вот беда: меридианов можно провести сколько угодно — и все они будут совершенно одинаковые. Какой выбрать? Спорили долго. Наконец выбор пал на меридиан, проходящий через старую астрономическую обсерваторию, которая находилась в Англии, в предместье Лондона, в городке *Гринвич* (рис. 39). Так и стали называть начальный, или нулевой, меридиан Гринвичем. Расстояние от Гринвича до точки и стало второй координатой — *географической долготой* (рис. 40). Если двигаться от Гринвича на восток по любой параллели до меридиана  $180^\circ$ , то мы будем находиться в Восточном полушарии и все точки здесь будут иметь восточную долготу. Если, наоборот, на запад от Гринвича, то до самого  $180^\circ$  меридиана мы будем находиться в Западном полушарии. А долгота здесь, естественно, будет западной.

Повторим: географической долготой точки называют выраженное в градусах расстояние от начального меридиана (Гринвича) до этой точки. Долгота бывает восточная и западная.

## ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА

Итак, с помощью всего только двух чисел, двух координат — широты и долготы — можно очень точно определить своё положение на земном шаре и найти это место на карте. Очень важно: существует строгое правило записи географических координат, нарушать которое не следует, — сначала указывается географическая широта, а потом географическая долгота.

Почему только так, а не иначе? А давайте вернёмся к началу этого параграфа. Помните? Вы — капитан тонущего корабля. По радио вы подаёте сигнал о помощи и указываете свои координаты. Но связь может быть не очень хорошей, и нужно обязательно сделать так, чтобы сообщение было по возможности понятным. Если вы выполнили правило записи координат, то радист другого корабля, услышав сквозь треск и шум всего два числа, будет точно знать, что первое из них — широта, а второе — долгота, а не наоборот. И когда радист с другого корабля получит ваше сообщение о том, что вы находитесь в точке с координатами  $30^\circ$  ю.ш.  $150^\circ$  з.д., тогда — ждите помощи, и она придёт. На море принято помогать всем, кто терпит бедствие. Потому что никто не может быть уверен в том, что завтра ему самому не понадобится чья-то помощь.

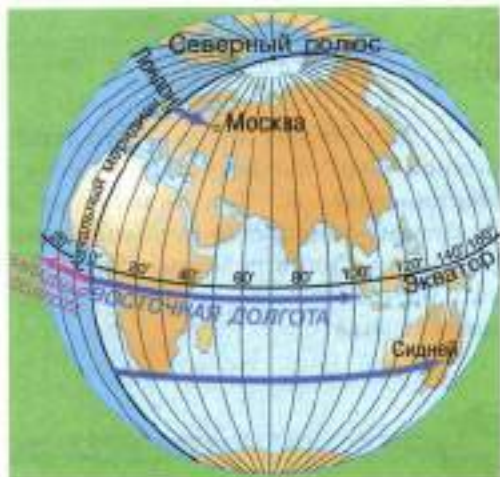


Рис. 40. Географическая долгота

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. С помощью географических координат можно определить своё местоположение на земном шаре, а также найти на нём нужную точку.
2. Географической широтой точки называют выраженное в градусах расстояние от экватора до этой точки. Широта бывает северная и южная.
3. Географической долготой точки называют выраженное в градусах расстояние от начального меридиана (Гринвича) до этой точки. Долгота бывает восточная и западная.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

СИСТЕМА КООРДИНАТ, ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА, ПАРАЛЛЕЛЬ, ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДОЛГОТА, МЕРИДИАН, ГРИНВИЧ






**ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ**

1. Для чего нужны координаты? 2. На какие полушария экватор делит земной шар? 3. Чему параллельна параллель? 4. Какие точки соединяют меридианы? 5. Чем экватор отличается от любой другой параллели? 6. Почему начальный меридиан называют Гринвичем? 7. На какие полушария делит Гринвич земной шар? 8. Что показывает географическая широта? 9. Что такое географическая долгота? 10. Чему равна географическая широта экватора?


**А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. С помощью рис. 38 определите географическую широту Москвы, Парижа и Сиднея. 2. Определите географическую долготу Москвы и Сиднея. 3. Каковы максимально возможные значения географической широты и долготы? Почему? 4. Как вы объясните такое определение: «Экватор – самая длинная параллель»? 5. По какой параллели кругосветное путешествие будет короче: 40° с.ш. или 50° ю.ш.?


**ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ**

1. Определите координаты следующих географических объектов: вулкана Килиманджаро, южной оконечности Африки, острова Пасхи, южной оконечности острова Гренландия. 2. Где находится точка с координатами 0° широты и 0° долготы? 3. Чему равна географическая широта Северного тропика и Южного полярного круга?


**И НАКОНЕЦ, ТЕСТ**

1. Географическая широта откладывается от:
- экватора;
  - Северного полюса;
  - начального меридиана;
  - Москвы.

2. Какое максимальное значение имеет географическая широта:
- $0^\circ$ ;
  - $90^\circ$ ;
  - $180^\circ$ ;
  - такого значения не существует?
3. Географическая долгота откладывается от:
- Гринвича;
  - нулевого меридиана;
  - начального меридиана;
  - верны все варианты ответа.

## § 6



## ВРЕМЕНА ГОДА

## Почему с наклоном жить веселей?

**Распределение света и тепла на земном шаре.** Проведите простой эксперимент. Направьте свет фонарика на пол так, чтобы он падал отвесно. Не фонарик, конечно, а его свет. Что вы увидите на полу? Ярко освещённый круг. А теперь поверните фонарик так, чтобы его свет падал косо. Что вы увидите в этом случае? Освещённый овал. По размерам он будет больше того круга света, который был в начале опыта. Но зато яркость его гораздо меньше. Что произошло? В обоих случаях фонарик один и тот же, пол — тоже. Изменился угол падения лучей. Теперь то же самое количество света, которое было в начале опыта, распределяется на большей площади. А это значит, что на каждый квадратный сан-



тиметр площади пола в конце опыта приходится меньше света. Поэтому-то световой овал и оказался бледнее, чем круг. А теперь заменим фонарик на Солнце, пол — на поверхность Земли и сформулируем один из самых важных географических законов.

Количество света и тепла, приходящее на поверхность Земли, зависит от того, под каким углом падают на неё солнечные лучи (рис. 41). Эта закономерность определяет большинство процессов, происходящих на нашей планете. Например, благодаря ей природа нашей планеты так разнообразна. Эту закономерность мы обязательно ещё не раз вспомним на уроках географии.

Давайте его ещё раз повторим: чем более отвесно падают солнечные лучи, тем больше света и тепла получает земная поверхность.

Теперь пора вспомнить о том, что Земля имеет форму шара. Посмотрите на рисунок 42. Видите, что получается? Чем дальше от

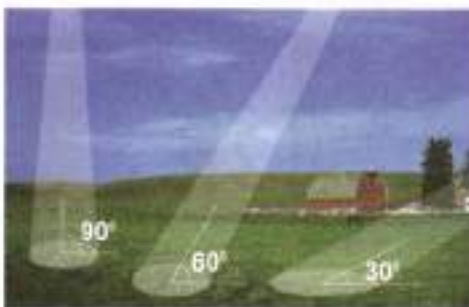


Рис. 41. Освещение Земли лучами, падающими под разными углами

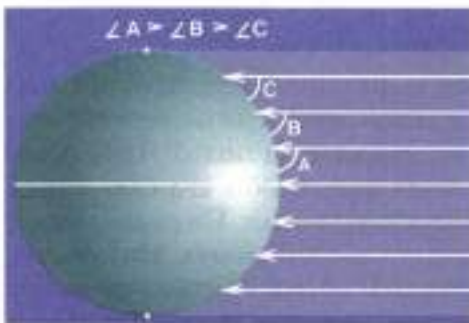


Рис. 42. Угол падения лучей на поверхность шара различен

экватора, тем меньше угол, который солнечные лучи образуют с земной поверхностью. А это означает, что в районе экватора поверхность Земли освещается отвесно падающими лучами, которые (вспомните про опыт с фонариком) дают этой поверхности максимальное количество света и тепла. В районе полюсов лучи солнца падают на земную поверхность под малым углом, они почти скользят по поверхности. Света и тепла они дают совсем немного. Таким образом, количество тепла и света, получаемого земной поверхностью, закономерно убывает от экватора к полюсам.

Давайте это ещё раз повторим: количество тепла и света, получаемого земной поверхностью, закономерно убывает от экватора к полюсам.

Смена времён года. Ось вращения Земли имеет определённый и неизменный наклон. Поэтому при годовом

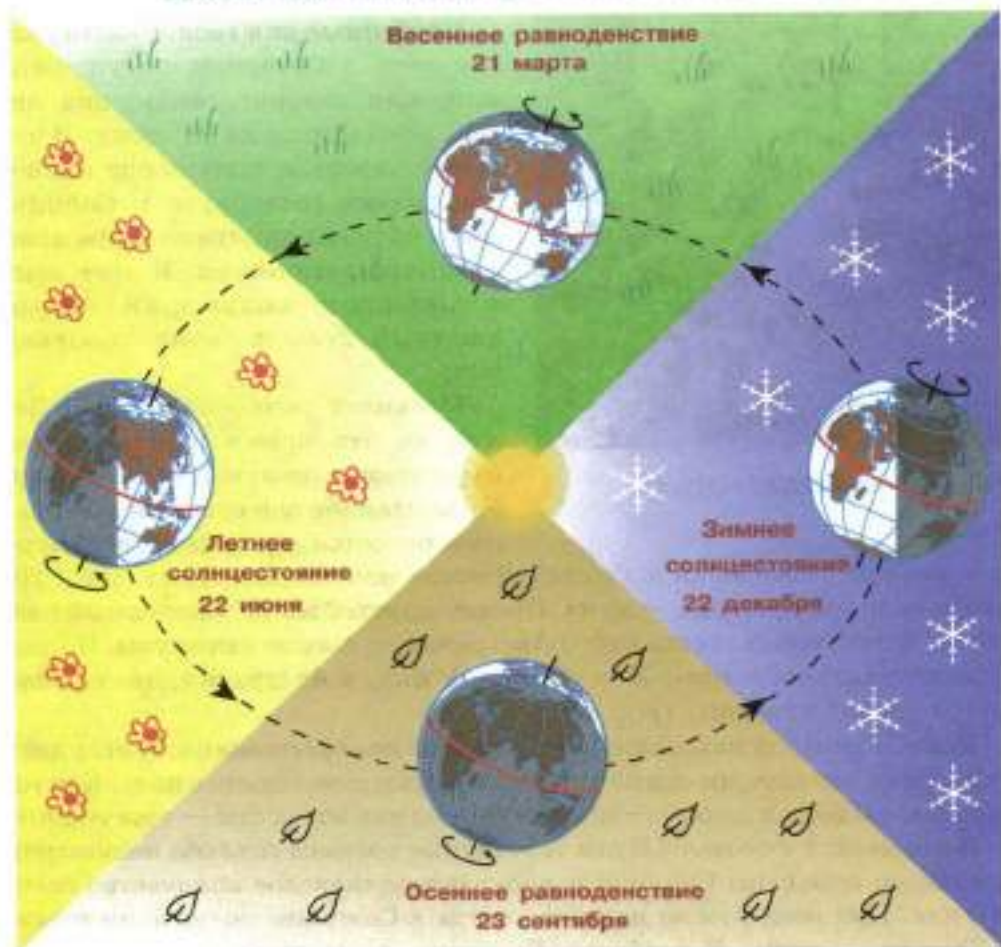


Рис. 43. Смена времён года

движении нашей планеты вокруг Солнца она поворачивается к нему то Северным, то Южным полушарием (рис. 43). В летние месяцы (июнь–август) Северное полушарие повернуто к Солнцу сильнее, чем Южное. В эти месяцы в Северном полушарии лето. А в Южном? В Южном — зима. Потому что в эти месяцы Южное полушарие как бы отвернулось от Солнца и получает гораздо меньше света и тепла.

Повторим и запомним главное: времена года в Северном и Южном полушариях не совпадают. Когда в Северном полушарии лето, в Южном — зима. И наоборот.



Рис. 44. Новый год в Австралии

уже больше развёрнуто к Солнцу Южное полушарие. Здесь лето. Ну а в Северном полушарии — зима. Представляете? Когда у нас самый разгар учебного года, у школьников Австралии — летние каникулы. Но там тоже готовятся к встрече Нового года. У них, в Австралии, это не зимний, а летний праздник (рис. 44).

День 22 декабря называют *днём зимнего солнцестояния*. В этот день в Северном полушарии самый короткий день и самая долгая ночь. Как говорится: «Идёшь в школу — ещё темно, а идёшь из школы — уже темно».

А что весной и осенью? В эти переходные времена года оба полушария одинаково освещены Солнцем и получают одинаковое количество света и тепла. При этом нужно помнить: когда в Северном полушарии весна, в Южном — осень. И наоборот. Смотрите не перепутайте. Дни, когда Солнце совершенно одинаково освещает оба полушария, когда в обоих полушариях продолжительность дня и ночи одинаковая, называют днями равноденствия: 23 сентября — *день осеннего равноденствия*, а 21 марта — *день весеннего равноденствия*.

А как называют день 21 марта в Южном полушарии, ведь у них в самом разгаре осень? Жители Южного полушария называют его точно так же, как и мы, — *днём весеннего равноденствия*. Немного сложно у них получается. Всё-таки весеннее равноденствие приходится на осень. Но жители Южного полушария к этому привыкли. Согласитесь, раз уж они привыкли к тому, что Новый год — летний праздник, ко всему остальному привыкнуть гораздо проще.



Давайте не будем беспокоиться о жителях Южного полушария, лучше повторим и запомним главное: когда в Северном полушарии лето, в Южном — зима. И наоборот.

Так почему же с наклоном жить веселее? Да потому, что если бы земная ось не имела этого наклона, то не было бы и смены времён года. Конечно, хорошо, когда целый год лето! А если целый год осень? Или зима?

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Количество света и тепла, приходящее на поверхность Земли, зависит от угла падения солнечных лучей на эту поверхность. Поэтому количество тепла и света, получаемого земной поверхностью, закономерно убывает от экватора к полюсам.

2. Времена года в Северном и Южном полушариях не совпадают. Когда в Северном полушарии лето, в Южном — зима. И наоборот.

3. Разгар лета в Северном полушарии приходится на 22 июня — день летнего солнцестояния, а пик зимы — на 22 декабря, которое называют днём зимнего солнцестояния. Весной и осенью оба полушария получают одинаковое количество тепла. День 23 сентября называют днём осеннего равноденствия, а 21 марта — днём весеннего равноденствия.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



**ВРЕМЕНА ГОДА, ДЕНЬ ЛЕТНЕГО СОЛНЦЕСТОЯНИЯ, ДЕНЬ ЗИМНЕГО СОЛНЦЕСТОЯНИЯ, ДЕНЬ ВЕСЕННЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ, ДЕНЬ ОСЕННЕГО РАВНОДЕНСТВИЯ**

### ПРОБЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Назовите даты дней весеннего и осеннего равноденствий, летнего и зимнего солнцестояний. 2. Почему Солнце в течение года по-разному освещает Землю? 3. Почему происходит смена времён года? 4. Когда у нас весна, какое время года будет на юге Африки? 5. В каком месяце встречают Новый год в Австралии? 6. Когда у нас лето, какое время года будет в Канаде? 7. Когда день равен ночи в Северном полушарии? А в Южном?





## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Почему солнечные лучи, падающие на земную поверхность под разными углами, приносят разное количество света и тепла? 2. Две самые страшные войны в истории нашей страны начались почти в один и тот же день: Отечественная война 1812 года — 24 июня, а Великая Отечественная война — 22 июня. Как вы думаете, почему?



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Количество тепла и света, приходящее на земную поверхность, от экватора к полюсам:
  - уменьшается;
  - увеличивается;
  - не изменяется;
  - изменяется в зависимости от времени года.
- Какое в Южном полушарии время года 1 января:
  - весна;
  - лето;
  - осень;
  - зима?
- День 21 марта в Северном полушарии называют днём:
  - летнего солнцестояния;
  - весеннего солнцестояния;
  - осеннего равноденствия;
  - весеннего равноденствия.

## §7



## ПОЯСА ОСВЕЩЁННОСТИ

### Что опоясывает Землю?

**Особые линии на карте.** На глобусе или карте мира, кроме обычных параллелей, есть ещё четыре, которые проведены пунктиром да ещё и подписаны — Северный тропик, Южный тропик, Северный полярный круг и Южный полярный круг. Географическая широта этих особых параллелей выражается цифрой совсем некруглой. У Северного тропика широта —  $23,5^\circ$  с.ш., а Южного —  $23,5^\circ$  ю.ш. Широта Северного полярного круга —  $66,5^\circ$  с.ш., у Южного — догадайтесь сами.

Эти цифры должны вызвать у нас вполне определённую догадку. В самом деле,  $66,5^\circ$  — это же угол наклона оси вращения Земли! Легко можно вычислить, что  $23,5^\circ = 90^\circ - 66,5^\circ$ , то есть и широта тропиков тоже связана с наклоном земной оси. Что же это за параллели, связанные с тем, что Земля вращается вокруг своей оси под наклоном?

Повторим: особыми параллелями земного шара являются тропики и полярные круги. Северный и Южный тропики расположены в разных полушариях, а цифровое значение широты имеют одинаковое —  $23,5^\circ$ . Цифровое значение географической широты Северного и Южного полярных кругов равно  $66,5^\circ$ .

**Тропики** — эти параллели замечательны тем, что на них в дни солнцестояний в полдень солнце находится в зените, то есть точно над головой (рис. 45). При таком положении сол-



Рис. 45. Когда солнце в зените, человек не отбрасывает тени





Рис. 46. В Антарктиде 12 часов ночи

нечные лучи падают на земную поверхность строго вертикально. В день летнего солнцестояния солнце находится точно над Северным тропиком, а в день зимнего солнцестояния — над Южным (с.м. рис. 43). Значит, в дни солнцестояний районы тропиков получают наибольшее количество света и тепла.

А какие параллели получают максимум света в промежутке между днями солнцестояний? Те, которые лежат между тропиками. Например, в дни равноденствий солнце находится в зените точно над экватором.

Давайте это всё повторим: тропики ограничивают районы Земли, получающие максимальное количество солнечного света и тепла. Только в тех районах можно видеть солнце в зените, то есть прямо у себя над головой.

**Полярные круги** — это линии, за которыми наблюдаются полярные ночи и дни. Чем полярная ночь отличается от обычной? Только одним — она длится дольше. На полярном круге она продолжается 24 часа, то есть солнце в течение суток вообще не поднимается над горизонтом. А чем дальше мы продвигаемся от полярного круга в сторону полюса, тем дольше она продолжается. На самом полюсе, например, солнце не восходит целых полгода. Попробуйте сами представить себе, что такое полярный день.

Могут ли наблюдаться полярные ночи и дни к югу от Северного полярного круга? Нет, не могут. Вольшиеству жителей нашей страны «не повезло», они не могут видеть солнце в зените и не могут наслаждаться



Рис. 47. Пояса освещённости

прелестями полярного дня. Но зато и полярная ночь им не грозит. А ведь полярная ночь — это очень тяжёлое время для человека. Время, когда он чувствует себя крайне неуютно, угнетённо. Представьте себе, каково это — несколько месяцев не видеть солнца. А ведь немало людей живёт в нашей стране за полярным кругом. Взрослые ходят на работу, дети учатся, гуляют, справляют дни рождения, но при этом единственный свет, который они видят, — это свет электрических лампочек.

Продолжительность полярной ночи увеличивается в направлении полюсов. Если на полярном круге она продолжается только 24 часа, то на полюсе — полгода. Летом полярную ночь сменяет полярный день. Теперь уже солнце не будет заходить за горизонт и будет светить даже в полночь (рис. 46).

Давайте повторим: полярные круги являются границами территорий, на которых наблюдаются полярные дни и ночи. Зимой солнце здесь в течение долгого времени не поднимается над горизонтом, а летом — не заходит.

**Пояса освещённости.** Таким образом, из-за шарообразной формы Земли и из-за наклона оси её вращения распределение солнечного тепла и света на поверхности земного шара неодинаково. В зависимости от количества тепла и света, получаемого земной поверхностью, выделяют **пояса освещённости** (рис. 47).

Итак: поясами освещённости называют территории планеты, по-разному освещаемые солнцем и получающие разное количество света.

Больше всего тепла получают территории, расположенные между Северным и Южным тропиками. Здесь в течение всего года солнце стоит очень высоко над горизонтом, в результате чего поверхность Земли сильно прогревается. Именно здесь расположены самые жаркие районы нашей планеты. Часть земного шара, лежащая между двумя тропиками, называется тропическим поясом.

**Итак:** самые жаркие районы планеты лежат в тропическом поясе освещённости.

Наименьшее количество тепла получают два холодных пояса, расположенные за Северным и Южным полярными кругами. Здесь даже летом солнце не поднимается высоко над горизонтом, освещая поверхность косыми лучами, а зимой и вовсе надолго скрывается за горизонтом. Северный и южный полярные пояса — это самые холодные и суровые районы нашей планеты.

**Отметим это:** самые холодные районы Земли расположены в двух полярных поясах освещённости — северном и южном.

Между тропическим и полярными поясами расположены умеренные пояса освещённости. Как и полярных, их тоже два — один в Северном полушарии, другой в Южном. Высота солнца над горизонтом здесь сильно меняется в течение года, поэтому для умеренных поясов освещённости характерны значительные колебания температуры. Летом в этих районах может быть довольно жарко, ну а зимой холодно.

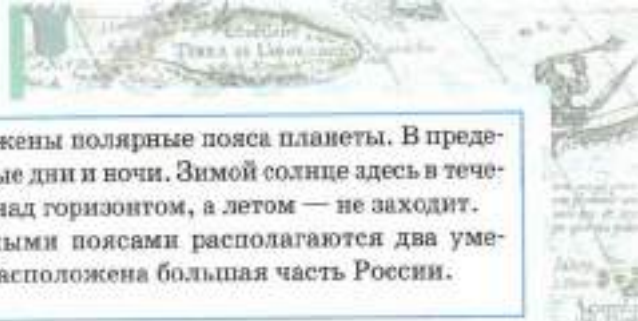
**Повторим:** между тропическим и полярными поясами освещённости расположены два умеренных пояса. От зимы к лету температурные условия в них сильно меняются.

Про пояса освещённости мы ещё обязательно вспомним, когда будем изучать тему «Атмосфера».

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Тропики и полярные круги являются границами поясов освещённости. Поясами освещённости называют территории планеты, получающие разное количество света и тепла.

2. Между тропиками находится тропический пояс освещённости. Здесь поверхность Земли получает максимальное количество солнечного света и тепла. Только в тропическом поясе можно видеть солнце в зените, то есть прямо у себя над головой.



3. За полярными кругами расположены полярные пояса планеты. В пределах этих поясов наблюдаются полярные дни и ночи. Зимой солнце здесь в течение долгого времени не поднимается над горизонтом, а летом — не заходит.

4. Между тропическим и полярными поясами располагаются два умеренных пояса, в одном из которых расположена большая часть России.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



**ТРОПИКИ, ПОЛЯРНЫЙ ДЕНЬ, ПОЛЯРНАЯ НОЧЬ, ПОЛЯРНЫЕ КРУГИ, ПОЯСА ОСВЕЩЁННОСТИ**

ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. В каком поясе освещённости находится ваш населённый пункт? 2. Какие явления наблюдаются за полярными кругами? 3. Что означает выражение «солнце в зените»? 4. Сколько поясов освещённости на вашей планете? Назовите их.

А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Какова минимальная продолжительность полярного дня? Где и когда он бывает? 2. Дайте характеристику природным условиям, характерным для разных поясов освещённости.

ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ



1. В каких поясах освещённости расположена территория вашей страны? 2. В каких поясах освещённости расположены следующие объекты: а) остров Гренландия, б) озеро Виктория, в) Москва, г) пролив Дрейка, д) остров Мадагаскар, е) Антарктида?



1. Расстояние между тропиками составляет:

- а)  $23,5^\circ$ ;
- б) 232 км;
- в)  $47^\circ$ ;
- г)  $90^\circ$ .

2. Продолжительность полярного дня:

- а) 24 часа;
- б) 48 часов;
- в) полгода;
- г) зависит от географической широты.

3. В каком поясе освещённости расположена большая часть территории России:

- а) в тропическом;
- б) в северном умеренном;
- в) в южном полярном;
- г) в северном полярном?

# Географическая карта



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самый древний географический атлас появился в Греции в 150 году до н.э.
- Старейший глобус (изготовлен Мартином Бехайном) — в 1492 году.
- Самый большой в мире глобус (диаметр 3 м 10 см) находится в Музее М.В. Ломоносова (Санкт-Петербург).
- Первый атлас России («Чертёжная книга Сибири») — 1699 год.
- Первые измерения географической широты в градусах — II век до н.э.
- Первый метод определения географической долготы — X век н.э.

## § 8



## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА И ЕЁ МАСШТАБ

### Зачем нужна мерная палочка?

**Географическая карта.** Нарисовать иногда гораздо проще, чем описать это же самое словами.

Даже если вы рисовать не умеете, всё равно — проще. Как объяснить человеку дорогу? Можно, конечно, рассказать. Например: идите прямо, потом за красным забором поверните налево, потом снова прямо, затем дойдите до развилки и поверните направо, потом пересекаете железную дорогу, спускаетесь вниз под горку, вдоль речки пройдите немного направо и у мостика ещё раз у кого-нибудь спросите. Скорее всего, услышавший всё это начнёт спрашивать дорогу, ещё не доходя до мостика. Гораздо проще на клочке бумаги нарисовать этот маршрут, указав на нём и красный забор, и развилку, и железную дорогу, и речку, и мостик.

Причём проще будет и тому, кто объяснил, и тому, кто спрашивал. Первые карты появились именно таким образом и именно для таких целей: показать, где что находится, как до этого добраться и при этом не заблудиться. Сначала они были похожи на рисунки (рис. 48). Но современная карта — это не рисунок.

**Географическая карта** — это чертёж местности.

Обратите внимание на слово «чертёж». Не рисунок. А чем чертёж отличается от рисунка? Да тем, что он делается с соблюдением определённых, причём очень строгих, правил. Если десять человек рисуют одну и ту же местность, то у каждого получится свой рисунок, не похожий больше ни на чей. Если же они делают чертёж с соблюдением всех правил, он у всех получится одинаковым. А значит, он одинаково понятен всем, кто на него смотрит. Однако есть и сложность. Рисунок сразу понятен каждому. А для того чтобы понимать, что изображено на чертеже, его нужно уметь читать, то есть знать правила, по которым он выполнен.

Давайте запомним определение и скорее начнём учиться читать этот чертёж: географическая карта — это чертёж местности, выполненный в системе географических координат с помощью масштаба и условных знаков.

Про географические координаты мы совсем недавно уже говорили. Займёмся теперь масштабом.

**Масштаб.** Слово «масштаб» немецкое и означает нечто странное — «мерная палочка». Что же такое эта самая «мерная палочка» и какова её роль при составлении карты?

Карта — не просто чертёж местности. Это уменьшенный чертёж.

Ведь никому не нужна карта, по площади равная изображённой на ней местности. Сложить её трудно, да и в карман не положишь. Поэтому при вычерчивании карты расстояния на местности уменьшаются. Но уменьшаются не «на глазок», а в определённое количество раз.

Так вот **масштаб** и показывает, во сколько раз изображение на карте уменьшено.

Давайте это запомним. Масштаб показывает, во сколько раз изображение на карте уменьшено по сравнению с реальными размерами на местности.

На карте масштаб обязательно указан. Без него мы не разберёмся с расстояниями на карте. Причём существует несколько способов записи масштаба.

Первый, применяемый чаще всего, называется **численный масштаб**. Он просто указывает, во сколько раз изображение уменьшено. Например, если на карте обозначен масштаб 1:10 000, это означает, что изображение уменьшено именно в 10 000 раз. Читать эту запись масштаба можно так: «Масштаб одна десятитысячная». А по-другому можно говорить так: «Карта десятитысячного масштаба».

Итак, десятитысячный масштаб показывает, что изображение на карте уменьшено в 10 000 раз. А что это означает? Это значит, что если на местности какое-то расстояние составляло, скажем, 100 м, то на карте это будет выглядеть отрезком длиной в 10 000 раз меньше, то есть 0,01 м. Но 0,01 м — это 1 см. А это значит, что на нашей карте 1 см соответствует



Рис. 48. Старинная карта Африки



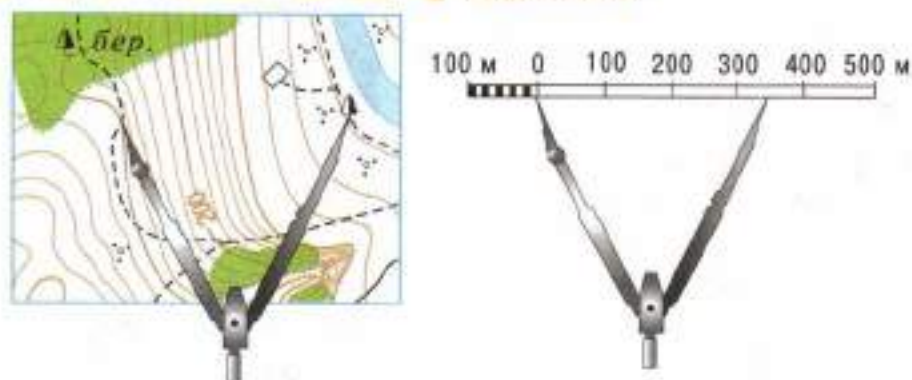


Рис. 49. Линейный масштаб

100 м на местности. Или можно сказать так: в 1 см — 100 м. Вот это и есть второй способ записи масштаба, называется он **именованный**. Он просто расшифровывает численный масштаб.

И наконец, третий вид масштаба — **линейный**. Иногда на карте изображают короткую линейку с сантиметровыми делениями, где указывается, какому расстоянию на местности соответствует один сантиметр в масштабе этой карты (рис. 49). Линейный масштаб позволяет производить определение расстояний по карте без вычислений. Мы просто прикладываем иголки измерителя к интересующему нас отрезку на карте, а потом к линейке масштаба. И всё — мы сразу узнаем расстояние на местности.

Запомним: существует три способа записи масштаба — численный, именованный и линейный. Хотя бы один из них обязательно указывается на карте. Чаще всего это бывает численный масштаб.

Масштаб карты может быть разным. Ведь мы можем уменьшать реальные размеры в какое угодно число раз. Чем сильнее мы уменьшили расстояние на местности, тем мельче изображение на карте, тем мельче масштаб. Какой масштаб мельче — 1:1000 или 1:1 000 000 (тысячный или миллионный)? Очень хочется сказать, что мельче тысячный, ведь 1000 меньше 1 000 000, но это неправильно. Мельче миллионный. Ведь что показывает масштаб? Правильно! Во сколько раз уменьшено изображение. Понятно, что изображение, уменьшенное в 1 000 000 раз, должно быть мельче, чем уменьшенное в 1000 раз.

Выбор масштаба зависит от размеров участка земли, который мы хотим изобразить на карте. Чем больше территория, изображаемая на карте, тем мельче должен быть масштаб. А то может получиться неловко. Например, расстояние между двумя крайними точками на карте составляет

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

6 км, а мы выбрали тысячный масштаб (в 1 см — 10 м). И что получится? Размер листа бумаги, на котором нам придётся изображать эту местность, должен быть равен 6 м! Лучше выбрать масштаб помельче.

**Запомним:** чем сильнее уменьшено изображение на карте, тем мельче её масштаб.

**Виды карт по масштабу и охвату территории.** Карты бывают мелкомасштабные и крупномасштабные. *Мелкомасштабные карты*, благодаря сильно уменьшенному изображению, способны охватить огромную территорию: страны, материки и даже весь земной шар. Крупномасштабные карты по-другому называются топографическими (см. *первый форзац*). «Топос» в переводе с греческого означает «местность». Таким образом, *топографические карты* — это карты местности. Охват территории у них небольшой, но зато они показывают местность с очень большой подробностью и точностью. На них отмечаются даже отдельные деревья и камни, а также указывается глубина реки, высота каждого холма и даже, представьте себе, толщина деревьев в лесу!

Изображения небольших участков поверхности называют планом. Это может быть план школьного участка, план стадиона, двора и даже квартиры и комнаты.

В школьном атласе все карты, кроме топографической, являются мелкомасштабными. На уроках географии мы главным образом будем иметь дело с мелкомасштабными картами мира и материков.

**Запомним:** мелкомасштабные карты — это карты мира и материков. Они охватывают большие территории, но подробность изображения на них не очень велика. Со всеми деталями изображают поверхность Земли крупномасштабные (топографические) карты.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Географическая карта — это чертёж местности, выполненный в системе географических координат с помощью масштаба и условных знаков.

2. Масштаб карты показывает, во сколько раз изображение на ней уменьшено по сравнению с реальными размерами на местности. Чем сильнее уменьшено изображение на карте, тем мельче её масштаб.

3. Мелкомасштабные карты — это карты мира и материков. Они охватывают большие территории, но подробность их не очень велика. Со всеми деталями изображают поверхность Земли крупномасштабные или топографические карты.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА, МАСШТАБ (ЧИСЛЕННЫЙ, ИМЕНОВАННЫЙ, ЛИНЕЙНЫЙ), МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ КАРТЫ, ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Что такое географическая карта? 2. Что означает слово «чертёж»? Чем чертёж отличается от рисунка? 3. Что такое масштаб? 4. Какие существуют способы записи масштаба? 5. Какой масштаб крупнее — 1 : 1000 или 1 : 100? 6. Что такое топографическая карта?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. С помощью топографической карты (см. первый форзац) определите расстояние между церковью и мостом через реку Иволгу. 2. Масштаб карты 1 : 10 000 000. Переведите этот численный масштаб в именованный. 3. Какой масштаб мельче — 1 : 10 000 или в 1 см 1 км? 4. Какую длину имеет экватор на карте масштаба 1 : 100 000 000? 5. Какие достоинства и недостатки имеют мелкомасштабные карты по сравнению с крупномасштабными? 6. В каких случаях используются мелкомасштабные карты, а в каких — крупномасштабные?

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- На плане местности указан именованный масштаб «в 1 см — 6 м». Ему соответствует численный масштаб:
 

а) 1 : 6;	в) 1 : 600;
б) 1 : 60;	г) 1 : 6000.
- Наиболее подробно территория изображена на карте масштаба:
 

а) 1 : 2500;	в) 1 : 250 000;
б) 1 : 25 000;	г) 1 : 25 000 000.
- Длина моста на плане в масштабе 1 : 800 составляет 2 см. Какова его длина на местности:
 

а) 10 м;	в) 80 м;
б) 16 м;	г) 160 м?

## §9



## ВИДЫ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

### Можно ли читать карту?

**Условные знаки.** Как вы думаете, легко ли прочитать книгу, не зная ни одной буквы? Да это просто невозможно! Точно так же и с картой, на которой буквами являются условные знаки. Применяемая система условных знаков называется **легендой карты**. Прежде чем работать с картой, сначала нужно изучить её легенду. Нужно понять, что на ней обозначают разные цвета, линии, кружки, фигурки и т.д.

Сформулируем определение: условные знаки — это символические обозначения для изображения объектов и явлений местности и их характеристик. Система условных знаков, применённых на карте, называется легендой карты.

**Способы изображения на географических картах.** Есть очень много видов условных знаков. Разные объекты изображаются на картах разными способами. Мы рассмотрим только основные, которые применяются чаще всего. Все их вы найдёте на страницах школьного атласа (рис. 50).

**Качественный фон.** Красиво звучит этот научный термин? А теперь давайте разберёмся, что он означает. Качественный фон — это самый распространённый способ изображения на карте объектов и явлений. Посмотрите на любую карту. Что бросается в глаза? Правильно! Цветные пятна. Карта — цветной чертёж. Так вот, качественный фон — это и есть цвет. Цветом на карте можно обозначить объекты или явления, занимающие значительную площадь. В пределах этой площади объект имеет сплошное распространение. Примером карты, выполненной с использованием качественного фона, может быть карта природных зон. Каждый цвет на ней соответствует определённой природной зоне. На ней цветом показаны

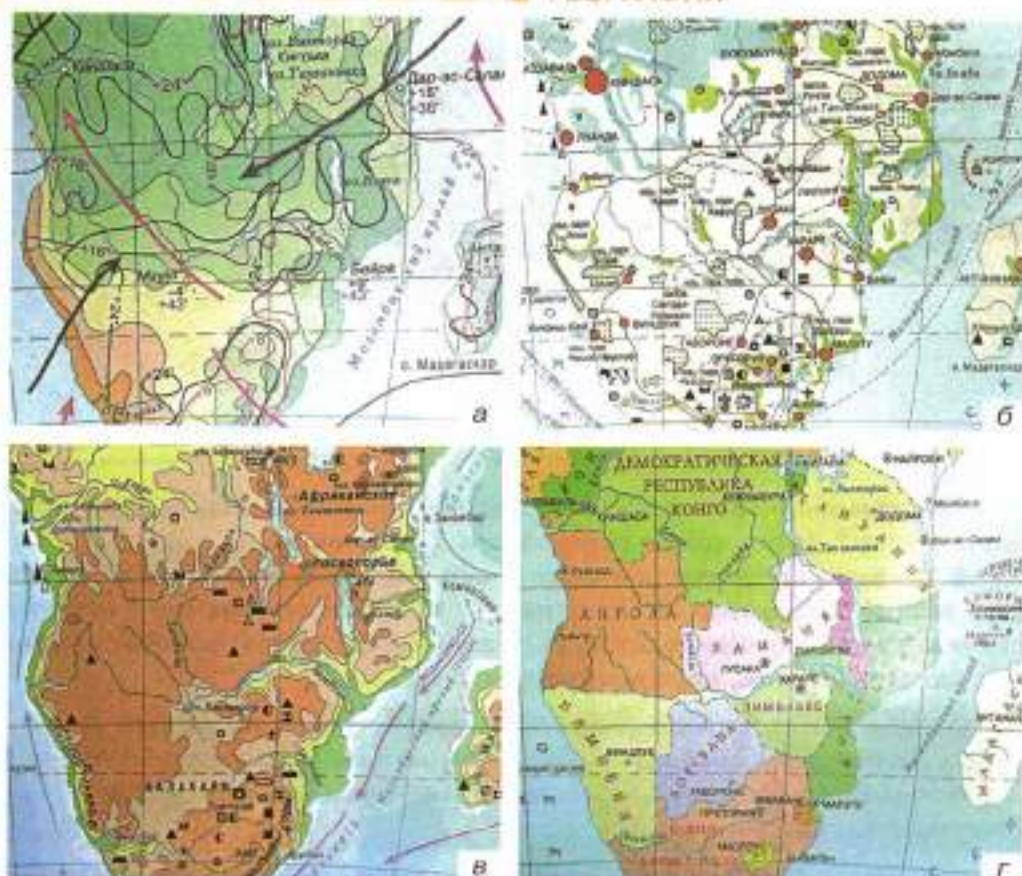


Рис. 50. Примеры различных по содержанию карт: а — климатическая, б — экономическая, в — физическая, г — политическая

участки земной поверхности, имеющие различный состав представителей растительного и животного мира.

Повторим: качественный фон применяется для изображения на картах объектов и явлений, имеющих сплошное распространение, значительную площадь.

**Значки.** Этот способ изображения используется для того, чтобы отмечать на карте какие-либо важные объекты, имеющие небольшие размеры. Значками на карте обозначены, например, города, месторождения полез-

ных ископаемых и т.д. Значки точно привязаны к поверхности Земли. Это означает, что в том месте, где на карте стоит, например, значок города, действительно располагается город.

Запомним: значки применяются для изображения на картах объектов, имеющих небольшие размеры и точно определённое местоположение.

**Изолинии.** Это очень важный, дающий много самой разной информации способ изображения. «Изос» в переводе с греческого означает «одинаковый, равный». Изолиния — линия на карте, соединяющая точки с одинаковыми значениями каких-либо величин. Существует много видов изолиний. У каждой из них своё название. Чаще всего на картах применяются изогипсы (линии равных высот), изобаты (линии равных глубин), изотермы (линии равных температур воздуха), изобары (линии равных значений атмосферного давления). С ними мы обязательно познакомимся, но немного позже. С некоторыми в этом учебном году, а с некоторыми уже в следующем.

Повторим: изолинии — это линии на карте, соединяющие точки с одинаковыми значениями каких-либо величин.

**Знаки (линии) движения.** Это стрелки на карте, применяемые для изображения географических явлений, для которых важной характеристикой является направление движения. Например, линии движения обозначают на карте направления морских течений и ветров.

Есть и другие способы изображения объектов и явлений на карте, но эти — основные, они используются чаще всего. Многие карты (особенно это касается учебных карт) сопровождаются разнообразной дополнительной информацией, помещённой в отдельных рамках, которые называются врезками. На врезках могут быть представлены рисунки, схемы, графики, диаграммы, фотографии.

**Виды карт по содержанию.** Набор условных знаков, то есть легенда карты, зависит от той цели, для которой карта была создана. Эта цель определяет содержание карты, то есть то, что на ней должно быть изображено.

Различают общегеографические и тематические карты.

На **общегеографических картах** все объекты и явления изображаются с одинаковой подробностью. Делается это таким образом, чтобы они не перекрывали друг друга и не мешали созданию целостного образа территории. К общегеографическим картам относят топографические карты.



Рис. 51. Морскую карту может прочитать только штурман

Тематические карты посвящены какому-либо одному объекту или явлению, какой-то определённой теме (рис. 51). Это могут быть карты растительности, карты полезных ископаемых, карты погоды, климатические карты, карты промышленности и т.д. На таких картах соответствующий теме объект изображается максимально подробно. Всё остальное может изображаться не столь подробно. Ведь вряд ли на карте растительности уместно указывать месторождения полезных ископаемых. Правда, на большинстве тематических карт сохраняются береговые линии, изображения рек. Они являются удобными ориентирами на картах.

**Запомним:** существуют общегеографические и тематические карты. На общегеографических картах все изображения даны одинаково подробно. На тематических картах более детально изображены объекты и явления, соответствующие теме.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Условные знаки — это символические обозначения для изображения объектов местности и их характеристик. Система условных знаков, применённых на карте, называется легендой карты.
2. Основными элементами легенды географических карт являются: качественный фон, значки, изолинии, линии движения и др.
3. Существуют общегеографические и тематические карты. На общегеографических картах все изображения даны одинаково подробно. На тематических картах более детально изображены объекты и явления, соответствующие теме.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ, ИЗОЛИНИИ, ЛЕГЕНДА КАРТЫ, ЛИНИИ ДВИЖЕНИЯ, КАЧЕСТВЕННЫЙ ФОН, ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТЫ, ЗНАЧКИ

## ПРОБЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое легенда карты? 2. Дайте определение понятию «условные знаки». 3. Для чего используются знаки движения? 4. Чем отличаются общегеографические карты от тематических? 5. С какой целью на тематической карте изображаются реки?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Сравните рис. 48 и карту Африки из школьного атласа. Найдите сходства и различия между ними. 2. Докажите, что карта природных зон выполнена с помощью качественного фона.

## ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ



1. Найдите в школьном атласе примеры использования различных условных знаков. 2. Пользуясь атласом, приведите примеры общегеографических и тематических карт.

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



- Изогипсы — это линии равных:
  - глубин;
  - температур;
  - высот;
  - скоростей.
- С помощью ареалов на карте можно изобразить:
  - глубину океана;
  - реки;
  - города;
  - месторождения полезных ископаемых.
- К общегеографическим картам относится:
  - топографическая карта Московской области;
  - климатическая карта мира;
  - карта полезных ископаемых Африки;
  - карта течений Мирового океана.



## § 10



## СТОРОНЫ ГОРИЗОНТА

### Что такое зюйдвестка?

**Ориентирование.** Красивое и непонятное слово. Греческое, наверное? Нет, не греческое. Это латынь — язык Древнего Рима. «Ориенс» означает «восток». При чём тут восток? Давайте сначала дадим определение понятию «ориентирование», а там, возможно, выяснится, при чём тут восток.

**Ориентированием** называется определение своего местоположения относительно сторон горизонта. Основные *стороны горизонта* — это север (С), юг (Ю), восток (В) и запад (З).

Хотя перечислять мы их начали с севера, первым направлением, которое человек научился определять, был восток. Действительно, чего проще? Заметил, где встаёт солнце, — там восток. Противоположное направление — запад. Если встать лицом на восток, то слева будет север, а справа — юг. То есть, если найдено направление на восток, остальные стороны горизонта находятся сами собой. Поэтому именно восточное направление и дало название процессу определения местоположения объекта.

**Повторим:** ориентированием называется определение своего местоположения относительно сторон горизонта.

**Румбы.** Стороны горизонта по-другому называют *странами света*. А ещё их называют *румбами* (рис. 52). Кроме четырёх основных румбов, выделяют ещё четыре промежуточных: северо-восток (СВ), северо-запад (СЗ), юго-восток (ЮВ) и юго-запад (ЮЗ). Есть ещё восемь промежуточных румбов. Например, направление между северным и северо-восточным называют северо-северо-восточным (ССВ), а между северо-восточным и восточным — востоко-северо-восточным (ВСВ) и т.д.



Рис. 52. Румбы на старинном компасе



Рис. 53. Компас: а — туристический; б — учебный; в — геологический

Давайте повторим: стороны горизонта по-другому называют румбами. Выделяют 4 основных румба (С, Ю, В, З) и 12 промежуточных.

Ещё несколько веков назад в Китае был изобретён простой и надёжный прибор, с помощью которого можно ориентироваться по сторонам горизонта. Это всем хорошо известный компас (рис. 53).

И хотя он действительно всем известен, давайте повторим правила пользования им. Сначала нужно установить компас на горизонтальной поверхности. Сильный наклон может помешать движению стрелки. Подождите, пока стрелка перестанет вращаться. Когда она остановится, синий конец стрелки будет указывать на север. Затем медленно, стараясь не потревожить стрелку, вращайте компас до тех пор, пока синий конец стрелки не будет указывать на букву «С» на шкале. И всё! Теперь компас сориентирован по странам света. А поскольку это ваш компас, то значит, и вы сориентированы тоже. Теперь, глядя на компас, можно точно сказать, где север, а где все остальные стороны горизонта.

**Азимут.** Если необходимо определить направление с большой точностью, тут 16 румбов мало. Здесь должен помочь азимут. В переводе с арабского это слово означает «путь, направление».

Мы имеем дело (редкий случай!) не с греческим и даже не с латинским словом. В переводе с арабского оно означает «путь, направление».

Вы наверняка обращали внимание на то, что шкала компаса делится на 360°. Отсчёт значения азимута начинается от северного направления и ведётся по часовой стрелке. Так вот, азимут — это угол между направлением

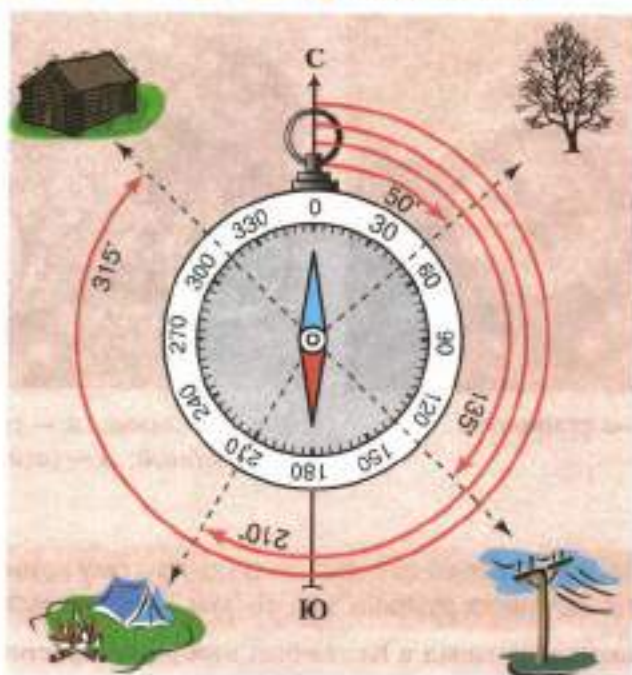


Рис. 54. Азимут

на север и направлением на какой-либо объект (рис. 54). Как и всякий угол, азимут измеряется в градусах. Азимут направления на север —  $0^\circ$ , на восток —  $90^\circ$ , на юг —  $180^\circ$ , на запад —  $270^\circ$ .

Азимут направления на какой-либо объект определяется следующим образом. Установите и сориентируйте компас по сторонам горизонта. Теперь нужно наметить направление на интересующий вас объект. На хороших компасах есть специальный прицел (визир), с помощью которого можно определить это направление очень точно. По шкале компаса установите, на какое количество градусов это направление отклоняется от северного. Это значение угла в градусах и будет азимут на объект.

Ещё раз повторим: азимут — угол, отсчитываемый по часовой стрелке, между направлением на север и направлением на объект. Он определяется с помощью компаса и измеряется в градусах.

С помощью азимута можно выбрать нужное направление движения и чётко ему следовать.

**Движение по азимуту.** Допустим, вы получили задание пройти 9,5 км строго по азимуту  $135^\circ$ . Именно в этом направлении находится интересующий

вас объект. Например, там зарыт старый пиратский клад. Как это сделать? Ничего сложного. Клад, можно сказать, уже почти у вас в руках. Нужно только сориентировать компас, определить направление, соответствующее углу  $135^\circ$  от направления на север, и идти в этом направлении. Правда, 9,5 км идти придётся не один час. И неужели для того, чтобы не сбиться с курса, всё время нужно не спускать глаз с компаса? Это же неудобно, а к тому же запросто можно споткнуться, упасть, разбить собственным лбом компас и потерять всякую надежду добраться до заветного клада. Нет, компас может спокойно лежать в кармане. Смотреть на него необязательно. А как же выдержать нужный азимут? Очень просто. При определении направления, в котором нужно двигаться, находят впереди какой-нибудь заметный ориентир, его направление должно совпадать с азимутом. Таким ориентиром может быть куст, одинокое дерево, озерцо, колодец, большой камень — всё, что угодно. Теперь уберите компас в карман и идите в сторону этого ориентира. Можете быть уверены, что двигаетесь в нужном направлении, поскольку азимут маршрута и азимут ориентира совпадают. Только не выбирайте в качестве ориентира пасущуюся корову, сидящего зайца или облако. Такие ориентиры могут подвести. Конечно, нужно выбирать неподвижные объекты.

Теперь, если всё сделано правильно, через несколько часов пути вы окажетесь на краю глубокой ямы и узнаете, что клад уже выкопан. Кто-то прошел по азимуту  $135^\circ$  значительно раньше. Не расстраивайтесь. Подумаешь, пиратский клад! Зато теперь вы умеете ходить по азимуту!

**Зюйдвестка.** Лучшими картографами прошлого были голландцы. С той поры существует традиция называть румбы по-голландски: север — норд (nord), юг — зюйд (zuiden), восток — ост (ost), запад — вест (west). Именно поэтому на некоторых компасах северное направление помечено буквой N, а южное — S. Но голландцы были и прекрасными моряками. Именно они изобрели особой формы головной убор для моряков. Это брезентовая шляпа, надёжно закрывающая шею и плечи моряка от ветра и дождя (рис. 55). Назвали эту шляпу зюйдвесткой. Ну-ка, знатоки голландского языка, скажите, ветер какого направления особенно сильно досаждал голландским морякам?



Рис. 55. Зюйдвестка

## ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Ориентированием называется определение своего местоположения относительно сторон горизонта.
2. Главными сторонами горизонта являются север, юг, восток и запад.
3. Азимут — угол между направлением на север и направлением на объект. Он определяется с помощью компаса и измеряется в градусах.


 КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**ОРИЕНТИРОВАНИЕ, СТОРОНЫ ГОРИЗОНТА (СТРАНЫ СВЕТА), РУМБЫ, АЗИМУТ**


 ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Что такое ориентирование? 2. Если повернуться лицом на север, с какой стороны, слева или справа, находится восток? 3. Что такое азимут? 4. Какому направлению соответствует азимут 270°? 5. Каким образом можно идти по азимуту и не смотреть постоянно на компас?


 А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Почему азимут отсчитывается именно от направления на север? 2. Какому азимуту соответствует направление на ВСВ? 3. Мы находимся в точке с координатами 20° с.ш. 20° в.д. По какому азимуту нужно двигаться, чтобы оказаться на Южном полюсе?


 ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ

1. В каком направлении от озера Виктория находится река Амазонка?
2. В каком направлении нужно плыть, чтобы попасть: а) с острова Мадагаскар на полуостров Сомали; б) с Гавайских островов на остров Новая Зеландия; в) из точки с координатами 10° ю.ш. 160° з.д. в точку с координатами 10° с.ш. 140° з.д.?



- Азимут направления на северо-восток составляет:
  - $0^\circ$ ;
  - $45^\circ$ ;
  - $90^\circ$ ;
  - $295^\circ$ .
- Караван шёл по азимуту  $90^\circ$ , но потом свернул налево на  $45^\circ$ . В направлении какой стороны горизонта стал двигаться караван:
  - С;
  - СВ;
  - ЮВ;
  - Ю.
- Чтобы попасть на Северный полюс из Москвы, нужно двигаться по азимуту  $0^\circ$ , а из Лондона?
  - $0^\circ$ ;
  - $48^\circ$ ;
  - $90^\circ$ ;
  - $340^\circ$ .

## § 11



## ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЛЬЕФА НА КАРТЕ

### Что делать с неровностями?

Поверхность Земли неровная. На ней есть холмы и овраги, горы и равнины. Эти неровности называются рельефом. Прежде чем поговорить о способах его изображения на карте, давайте введём несколько важных понятий.

**Относительная и абсолютная высоты.** Что означает выражение «неровности земной поверхности»? То, что разные её участки находятся на разной высоте. Вроде бы всё просто и ясно. Но давайте поговорим о том, что такое высота. Так ли уж с ней всё просто и ясно.





Рис. 56. Кто выше?

Поставьте рядом двух человек, например капитана Флинта и боцмана Билли Бонса (рис. 56), и окажется, что они абсолютно одинакового роста, конечно, при условии, если капитан снимет шляпу. А теперь поставьте одного из них, например Билли Бонса, на сундук. Ну? Кто из них теперь выше, а кто ниже? Билли Бонс? Ведь теперь он смотрит на капитана Флинта сверху вниз и знает, что на макушке у грозного капитана лысина. Или всё-таки они одного роста? Ведь боцману рано или поздно с сундука придётся спуститься. Ну и как? Каков будет ответ? Кто сказал: мол, смотря откуда считать?! Это очень правильное замечание! Действительно, можно считать от уровня первого этажа, от уровня пола, от уровня поверхности земли, а можно от подметок сапог до макушки.

Высота бывает разная: относительная и абсолютная (рис. 57).

**Относительная высота** показывает, на сколько одна точка земной поверхности выше другой. Например, что называется относительной высотой холма? Это превышение вершины холма над его основанием, которое, кстати, называют подошвой.

А если не прибегать к сложным терминам, можно сказать, что относительная высота холма — это его рост. В самом деле, что такое рост человека? Это превышение его макушки над подошвами ног. То же самое и с холмом.

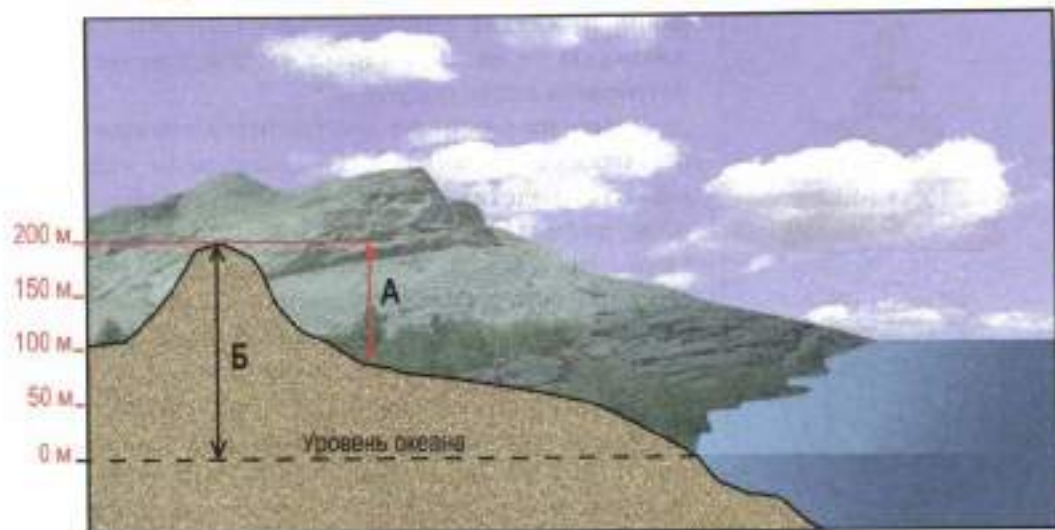


Рис. 57. Абсолютная (Б) и относительная (А) высоты

Запомним: относительная высота — это превышение одной точки земной поверхности над другой.

**Абсолютная высота** показывает, на какое расстояние по вертикали одна точка земной поверхности выше какого-то единого постоянного, а можно сказать, абсолютного уровня. Таким уровнем на нашей планете проще считать уровень Мирового океана, или, как его ещё называют, **уровень моря**. Почему именно уровень моря? Во-первых, потому, что поверхность воды горизонтальна, а во-вторых, уровень моря не так уж сильно колеблется и его можно считать постоянным.

Запомним: абсолютная высота — это превышение точки земной поверхности над уровнем моря.

Теперь мы можем ответить на вопрос по поводу роста пиратов. Относительная высота капитана Флинта точно такая же, как у боцмана, ведь их рост одинаков. Но зато абсолютная высота больше у Билли Бонса. Потому что его макушка возвышается над уровнем моря на ту же высоту, что и у Флинта, плюс высота сундука. Запомним это и вернёмся к изображению рельефа на карте.

**Изображение рельефа на карте с помощью горизонталей.** Допустим, нам нужно изобразить на карте холм. В этом непростом деле нам на по-



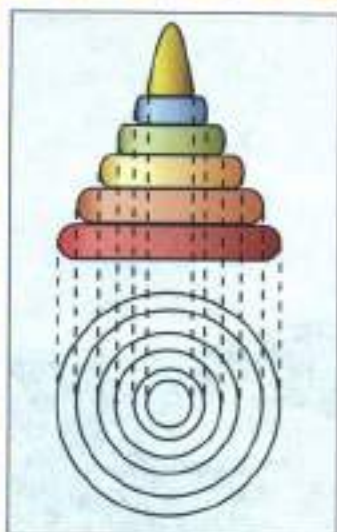


Рис. 58. Детская пирамидка

мощь приходят упоминавшиеся не так давно *изогипсы* — *линии равных высот*. Сейчас мы поговорим о них подробнее.

У многих в раннем детстве была игрушка — пирамидка. Помните? Ну, даже если успели забыть, представить её не так уж и трудно: разного диаметра кольца, наизаанные на стержень. Вот. А теперь мысленно посмотрите со стороны верхушки и подумайте, как нарисовать то, что вы увидели. Наверное, нужно каждое кольцо приложить к листу бумаги и обвести. Получится рисунок, состоящий из нескольких кругов с единым центром (рис. 58). Такие круги называют *концентрическими*. Концентрические круги похожи на мишень для стрельбы.

А теперь мысленно проделайте такую же операцию с холмом, который нам нужно изобразить на карте. Нарезем его на несколько слоёв, каждый слой приложим к листу бумаги и обведём. То, что получится, и будет изображением холма на карте с помощью изогипс. На изображение детской пирамиды это похоже мало. Ведь форма холма может быть сложной, и правильных колец не получится. Скорее всего, выйдут не концентрические круги, а концентрические кривые, повторяющие форму нашего холма (рис. 59). А что будет их единым центром? Точка, соответствующая положению вершины холма. Эта точка изображается на карте, и возле неё указывается высота холма. Какая высота? Конечно, абсолютная.

При изображении холма нужно обязательно выполнять два условия. Во-первых, слои должны быть строго горизонтальными, то есть каждая точка на линии среза, соответствующей тому или иному слою, должна иметь одинаковую высоту над уровнем моря. Почему именно над уровнем моря? Да потому, что это идеально горизонтальная поверхность. Линии, имеющие одинаковую высоту, называются *изогипсами*. А ещё их называют *горизонталями*. А во-вторых, расстояние между слоями должны быть одинаковыми. Например, 1 м. Это значит, что каждая последующая горизонталь выше предыдущей на 1 м. При изображении рельефа на карте никто, конечно, холмы не режет, как колбасу, и к бумаге не прикладывает. Существует специальный прибор, позволяющий получить необходимую



Рис. 59. Изображение холма с помощью горизонталей



Рис. 60. Работа с нивелиром

информацию. Называется он нивелир. Требуется множество измерений, чтобы на карте получилось изображение холма с помощью горизонталей (рис. 60).

Сложное объяснение получилось? Так ведь изображение рельефа на карте — это действительно непростая вещь. Но если посмотреть на рисунок, то многое станет более понятным: чем круче склон, тем ближе друг к другу оказываются изогипсы, а чем склон более пологий — тем дальше.

Но вот что важно: рельеф состоит не только из холмов, но и из впадин. Если изображать впадины с помощью горизонталей, тоже получатся концентрические кривые. Как же отличить изображение холма от изображения впадины? Для этого служат специальные чёрточки на изогипсах, которые называются *бергштрихи*. Они проводятся перпендикулярно к горизонталям и направлены вниз по склону. На изображении холма они направлены от вершины к подножию, а на изображении впадины — от её края к центру (см. рис. 59).

Повторим главное: неровности земной поверхности изображаются на карте с помощью изогипс (горизонталей). Изогипсы — линии, имеющие одинаковую абсолютную высоту и отстоящие друг от друга на одинаковое расстояние по вертикали. Чем плотнее расположены горизонталы, тем круче склоны холмов и впадин.

Изображение рельефа на карте с помощью послышной окраски. Но холм — это не такой уж большой природный объект, не такая уж за-

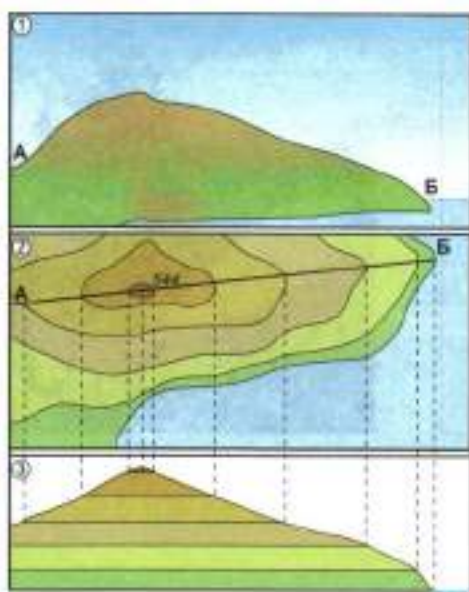


Рис. 61. Послойная окраска

метная неровность. Такие небольшие формы рельефа, как холмы, овраги, насыпи, ямы, речные долины, изображаются на крупномасштабных картах местности именно таким образом, как мы только что узнали. Кстати, надеемся, ещё никто не успел забыть, что крупномасштабные карты называют топографическими?

Для того чтобы изображение получилось более наглядным, промежутки между изогипсами окрашиваются в определённый цвет (рис. 61). В верхней части этого рисунка мы видим упрощённое изображение холма. В средней — этот же холм показан с помощью горизонталей и послойной окраски. В нижней части дан его разрез по линии АВ.

Гамма цветов, используемая на карте для обозначения поверхностей с разной абсолютной высотой, называется *шкалой высот и глубин* и является обязательной частью легенды карты. Чем больше глубина океана, тем более тёмный оттенок синего цвета используется для её изображения. Пониженные участки суши окрашиваются зелёным цветом, а приподнятые — различными оттенками коричневого цвета. Чем выше горы, тем темнее используемый цвет.

Подведём итог: на картах мелкого масштаба для изображения рельефа применяется послойная окраска. Территории, имеющие различную абсолютную высоту, закрашиваются на карте определённым цветом. Используемые на карте цвета и соответствующие им высоты приводятся в шкале высот и глубин.

### ПОПТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Высота какой-либо точки на поверхности Земли может быть относительной и абсолютной. Относительная высота — это превышение одной точки земной поверхности над другой. Абсолютная высота — это превышение точки земной поверхности над уровнем моря.

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

2. Для изображения рельефа применяются изогипсы (горизонтали) — линии, имеющие одинаковую высоту над уровнем моря.

3. В дополнение к изогипсам применяют послойную окраску. Каждому значению высоты соответствует свой цвет. Используемые цвета составляют шкалу высот и глубин.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА, ГОРИЗОНТАЛЬ (ИЗОГИПСА), АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА, ПОСЛОЙНАЯ ОКРАСКА, УРОВЕНЬ МОРЯ, ШКАЛА ВЫСОТ И ГЛУБИН

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЕ



1. Что такое рельеф? 2. Что такое относительная высота? 3. А что такое абсолютная высота? 4. Что такое горизонтали? 5. Как на топографической карте отличить холм от впадины? 6. Какую высоту гор и холмов (абсолютную или относительную) указывают на картах?

### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

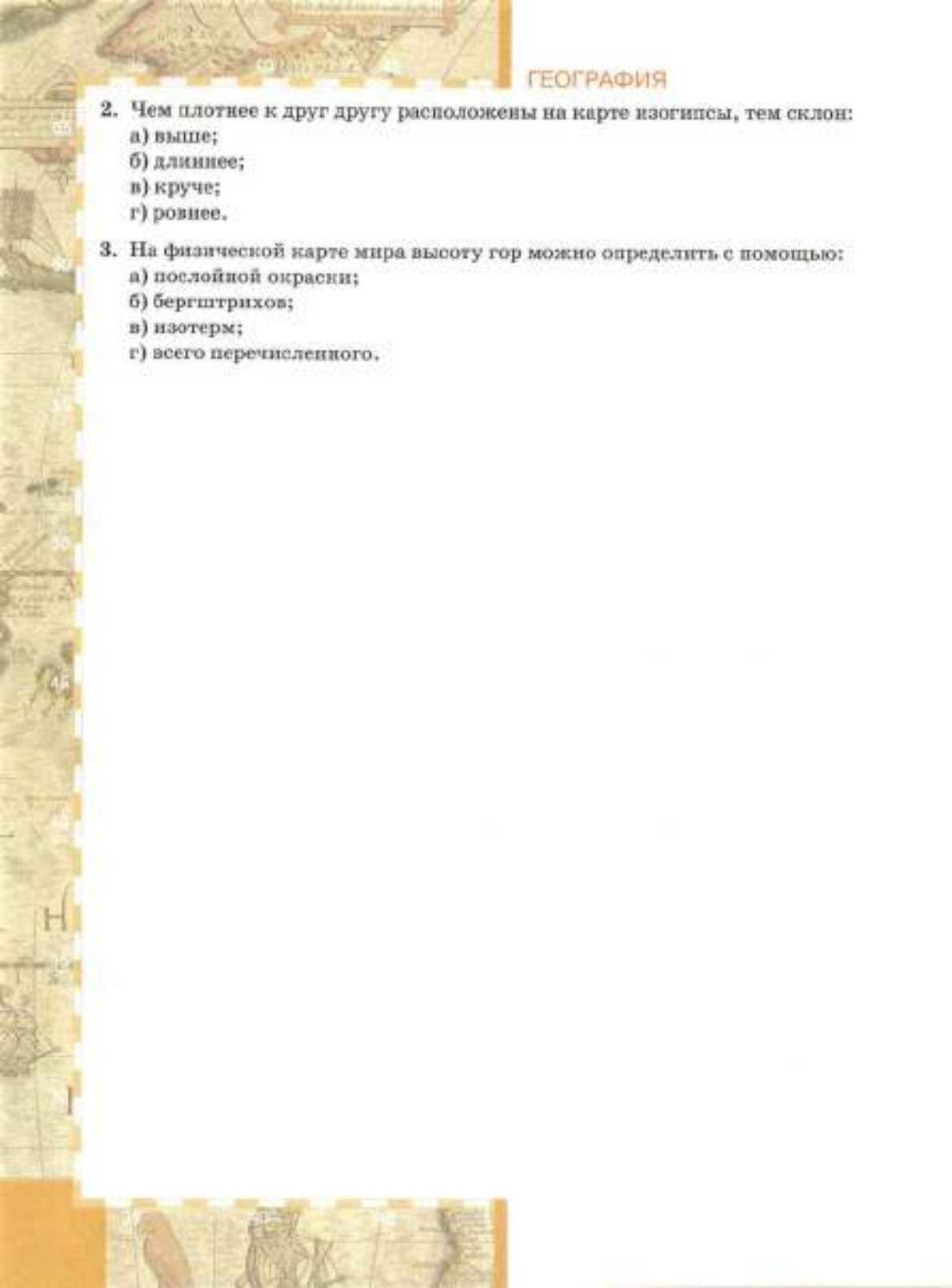


1. Чем относительная высота отличается от абсолютной? 2. Почему абсолютную высоту отсчитывают именно от уровня моря? 3. На карте горизонтали проведены через 5 м. Что это значит? 4. Докажите, что на рис. 59 изображен холм, а не впадина.

### И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Превышение одной точки земной поверхности над другой называется:
- а) рельефом;
  - б) абсолютной высотой;
  - в) относительной высотой;
  - г) изогипсой.

- 
2. Чем плотнее к друг другу расположены на карте изогипсы, тем склон:
- а) выше;
  - б) длиннее;
  - в) круче;
  - г) ровнее.
3. На физической карте мира высоту гор можно определить с помощью:
- а) послышной окраски;
  - б) бергштрихов;
  - в) изотерм;
  - г) всего перечисленного.

# Литосфера



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самый большой материк — Евразия — площадь около 54 млн км<sup>2</sup>.
- Наивысшая точка Земли — гора Эверест (Гималаи) — высота 8848 м.
- Самый высокий действующий вулкан — Льюльяльяко (Южная Америка) — 6723 м.
- Самая длинная горная цепь суши — Анды (Южная Америка) — протяжённость около 9 тыс. км.
- Самая большая равнина — Амазонская низменность (Южная Америка) — площадь более 5 млн км<sup>2</sup>.
- Самая низкая точка на суше — впадина Гхор (Мёртвое море, Евразия) — глубина более 418 м.
- Самая длинная пещера — Флинт-Мамонтова (Северная Америка) — протяжённость свыше 500 км.
- Самая глубокая пещера — Жан-Бернар (Евразия) — глубина свыше 1500 м.
- Крупнейший остров — Гренландия — площадь около 2,2 млн км<sup>2</sup>.

## §12



## СТРОЕНИЕ ЗЕМНОГО ШАРА

### Что там внутри?

Вся жизнь человека проходит на поверхности нашей планеты. По ней мы ходим, бегаем, гоняем на велосипеде. Иногда мы её даже копаем, правда, неглубоко. А вот если копнуть эдак километров на сто вглубь, то что мы там увидим? А если на тысячу километров? А на пять тысяч? Стоп-стоп, друзья мои. У нас всего один земной шар, и обращаться с ним нужно с большой осторожностью.

Давайте представим земной шар в виде арбуза и сделаем вырез, который берут из арбуза, когда хотят узнать, спелый он или не очень. Итак, вынули. Первое, что бросается в глаза, — это то, что наш земной шар имеет слоистое строение (рис. 62). Как арбуз.

Какие слои в арбузе? Если считать от поверхности, то это зелёно-чёрная полосатая кожица, белая корка и красная (если повезёт) мякоть. Внутри нашей планеты тоже три слоя. Но на этом её сходство с арбузом заканчивается.

Что же можно сказать о слоях, из которых состоит Земля?

Сейчас поговорим об этом, но сначала давайте повторим: земной шар имеет слоистое строение. Он состоит из трёх основных слоёв.

**Внутреннее строение Земли.** Рассмотрим строение Земли, начиная от её центра. В центре Земли лежит **ядро**. Это, конечно, не слой. Ядро — это шар размером поменьше земного. Его радиус составляет примерно 3,5 тыс. км. Что людям известно о земном ядре? Немного. Во-первых, что оно есть. Во-вторых, что оно очень горячее. Температура там достигает 6000 °С. Точно такая же температура наблюдается на поверхности Солнца. Состоит земное ядро, скорее всего, из железа. И ещё оно твёрдое.

Повторим, пожалуй: в центре Земли лежит твёрдое ядро радиусом около 3,5 тыс. км. Оно состоит из железа, и температура внутри ядра достигает 6000 °С.



Рис. 62. Внутреннее строение земного шара



Рис. 63. Вещество мантии вырывается на поверхность

Второй слой, который, как плащ или мантия, со всех сторон покрывает ядро, так и называется — *мантия*. Это очень толстый слой, его толщина примерно 2,9 тыс. км. Температура в мантии тоже очень высока, хотя здесь «попрохладнее», чем в ядре: всего около 2000 °С. В самой мантии выделяют ещё три слоя: нижнюю, среднюю и верхнюю мантию. Нижняя мантия, она твёрдая, а вот средняя мантия, она... Такая, знаете ли, полужидкая. Как тесто. Именно в средней мантии находятся очаги вулканов (рис. 63). А верхняя мантия твёрдая. Вот такой это непростой слой — мантия.

Повторим: второй слой в строении Земли — мантия. Он имеет толщину около 2,9 тыс. км. Температура в нём превышает 2000 °С. Выделяют нижнюю мантию (твёрдую), среднюю (полужидкую) и верхнюю (твёрдую).

**Внешний слой земного шара.** И вот мы добираемся до самого главного слоя в строении Земли. Ведь на его поверхности мы все живём. Называется он — *земная кора*.

«Минуточку», — скажет тот, кто умеет и любит складывать цифры в столбик. Ядро — 3,5 тыс. км. Мантия — 2,9 тыс. км. Итого — 6,4 тыс. км. А у нас весь земной шар имеет экваториальный радиус 6378 км. Что-то не сходится. На самом деле всё сходится. Во-первых, о толщине того или иного слоя мы всегда говорили «приблизительно» или «около», так что и результат сложения получается весьма приблизительный. А во-вторых, третий слой, он такой тонкий, что его можно было бы и не заметить, если бы





Рис. 64. Материковая и океаническая земная кора

он не лежал прямо у нас под ногами. «Кора» — не самое точное слово для описания этого слоя. В самом деле, представьте, радиус Земли 6,3 тыс. км, а максимальная толщина земной коры составляет около 80 км. Почти в сто раз меньше! Это не кора. Это даже не корка. Это кожа. Но термин «земная кора» введён уже много лет назад, поэтому стал привычным. Давайте не будем его отменять. Земная кора так земная кора.

Толщина земной коры различна. Самая толстая земная кора лежит под материками, её так и называют — материковая (рис. 64). Она имеет толщину от 30 до 80 км. А самая тонкая — ну... догадаетесь, где она должна быть? Конечно, под океанами. Больше нигде. Толщина у неё всего-то 5–10 км. И называется она... Нет, не океанская. Правильнее говорить — океаническая.

Повторим: внешний слой земного шара называется земной корой. Земная кора бывает материковой, имеющей толщину около 30–80 км, и океанической — толщиной около 5–10 км.

**Изучение недр Земли.** А как же узнали всё это о строении Земли? Ну, с земной корой как раз всё понятно. Ведь в ней находятся месторождения полезных ископаемых, которые просто необходимы человеку. Поэтому уже давно земная кора самым внимательным образом изучается специальной наукой — геологией. Геологи изучают горные породы, которые видны в обрывах, на крутых берегах, на склонах гор (рис. 65). Изучению земной коры помогает создание шахт, в которых добывают разные полезные ископаемые. Если это необходимо, бурят глубокие скважины в земной коре. Из этих скважин с большой глубины извлекают образцы горных пород и по ним судят о строении земной коры. Кстати, самая глубокая в мире скважина находится в нашей стране. Расположена она на Кольском полуострове. А глубина её более 12 км.



Рис. 65. В обрывах можно видеть слои горных пород

Ну а для того чтобы заглянуть глубже, тут уже геология не поможет. Более глубокими слоями Земли занимается наука под названием *геофизика*. Мы о ней как-нибудь в другой раз поговорим. Мы же с вами не геофизики. Мы — географы.

**Литосфера.** На этом можно и закончить первый разговор о строении Земли. Но остался невыясненным один маленький вопрос. Тема наша называется «Литосфера». А что же такое литосфера? Давайте переведём это слово с греческого. «Литос» — означает камень, а «сфера» — шар или, в данном случае, оболочка. *Литосфера* — это твёрдая оболочка нашей Земли. То есть это земная кора? Нет, земная кора — это часть литосферы. У нас ведь не только земная кора твёрдая. Под ней лежит верхняя мантия. А она у нас какая? Правильно. Твёрдая.

А вот теперь определение, которое нужно запомнить: литосфера — это твёрдая оболочка Земли, состоящая из земной коры и верхней мантии.

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Земной шар имеет слоистое строение. Он состоит из трёх основных слоёв. В центре Земли находится твёрдое железное ядро радиусом около 3,5 тыс. км. Температура внутри ядра достигает 6000 °С.

2. Ядро окружено мантией. Она имеет толщину около 2,9 тыс. км. Температура в ней превышает 2000 °С. Выделяют нижнюю мантию (твёрдую), среднюю (полужидкую) и верхнюю (твёрдую).

3. Внешний слой земного шара называется земной корой. Различают два вида земной коры: материковую, толщиной около 30–80 км, и океаническую — около 5–10 км.

4. Литосфера — это твёрдая оболочка Земли. Она включает земную кору и верхнюю мантию.



## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

## ЯДРО, ЗЕМНАЯ КОРА, МАНТИЯ, ЛИТОСФЕРА



## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Какие слои выделяются в строении земного шара? 2. Что нам известно о земном ядре? 3. Какова толщина мантии? 4. Какие существуют виды земной коры? 5. Какими способами изучается внутреннее строение Земли? 6. Что такое литосфера?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково строение мантии Земли? 2. Зачем нужно изучать внутреннее строение Земли? 3. Вам нужно найти место для сверхглубокой скважины, с помощью которой можно проникнуть в мантию Земли. Где нужно её расположить? Почему? 4. Как с глубиной меняется температура в недрах Земли? 5. Средняя толщина какой оболочки больше: литосферы или земной коры?



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- От центра Земли к её поверхности сменяются следующие слои:
  - ядро, земная кора, мантия;
  - земная кора, мантия, ядро;
  - ядро, мантия, земная кора;
  - мантия, земная кора, ядро.
- Расплавленные горные породы содержатся в:
  - нижней мантии;
  - средней мантии;
  - верхней мантии;
  - ядре.
- Самая высокая температура характерна для:
  - ядра;
  - мантии;
  - земной коры;
  - литосферы.

## § 13



## ВИДЫ ГОРНЫХ ПОРОД

### Из чего состоит земная кора?

**Горные породы.** Земная кора состоит из горных пород и минералов.

В чём разница между минералами и горными породами? **Минералы** — вещества, имеющие однородный состав. Ну а **горные породы** слагаются из нескольких минералов. Их свойства и состав зависят от свойств минералов, входящих в них. Не нужно думать, что горные породы встречаются только в горах. Они есть и в горах, и на равнинах, и даже на дне океана. Это просто термин, называющий вещество, из которого состоит земная кора.

Существует несколько сотен минералов и горных пород. Как же разобраться во всём этом огромном количестве камней? В этом может помочь классификация горных пород по их происхождению. Согласно этой классификации, горные породы можно объединить в три большие группы: магматические, осадочные и метаморфические.

Повторим: горными породами называют вещество, из которого состоит земная кора. По происхождению выделяют магматические, осадочные и метаморфические горные породы.

**Магматические горные породы.** Начнём со слова «магма». Что бы оно могло означать? Вообще-то этот термин пришёл из медицины. В переводе с греческого «магма» — «густая мазь». Магма — это то самое раскалённое тестообразное вещество, находящееся в средней мантии. Помните? Теперь понятно происхождение магматических пород — все они образуются при остывании вещества мантии. Как правило, это плотные тяжёлые горные породы.

Остывание магмы происходит, когда она поднимается из мантии и проникает в земную кору.

Представьте себе, что на глубине многих десятков километров находится слой расплавленных кипящих горных пород — средняя мантия. Сверху она, как кастрюля с крышкой, прикрыта твёрдой оболочкой — литосферой. Расплавленное вещество стремится вырваться наружу (подобно



Рис. 66. Застывшая лава



Рис. 67. Базальтовые обрывы на Крымском полуострове

пару из чайника). Если в литосфере находится слабое место, трещина, то по ней магма устремляется к поверхности Земли. Она поднимается вверх и встречается с более холодными слоями горных пород. От этого соприкосновения она и остывает. Многое зависит от того, где магма остановилась, окончательно остыла и затвердела.

Если магма успела излиться на поверхность Земли при вулканическом извержении (рис. 66), то её остывание происходит очень быстро. Образующиеся при этом горные породы называют *изверженными* или *вулканическими*. Все минералы, входящие в состав магмы, затвердевают почти одновременно, и поэтому такие горные породы обычно бывают очень плотными и однородными. Примером изверженной магматической горной породы может служить базальт — плотный, тяжёлый, чёрный или почти чёрный камень (рис. 67).

Если же магма, поднимаясь вверх, внедрилась в слои земной коры, но не достигла поверхности Земли, то образуются *глубинные горные породы*. Примером таких пород является всем хорошо известный гранит (рис. 68). Такая магма остывает медленно. Поэтому входящие в её состав минералы затвердевают в разное время, в зависимости от собственной температуры плавления. Отсюда возникает характерная для таких горных пород зернистость. Зёрна разного состава и цвета — это зёрна минералов, входящих в состав горных пород.

Повторим: при остывании вещества мантии образуются магматические горные породы. Если остывание происходит на поверхности Земли, то возникают изверженные горные породы, например базальт. Если же остывание происходит ниже поверхности Земли, формируются глубинные породы, например гранит.



Рис. 68. Гранит



Рис. 69. Осадочные породы часто имеют светлый цвет

**Осадочные горные породы.** Другим видом горных пород являются осадочные породы. Их возникновение связано с осаждением частиц на дне океана, моря, вообще любого водоёма. Осадки могут накапливаться и на суше (рис. 69). Существует три вида осадочных горных пород.

Во-первых, это **обломочные горные породы**. Они состоят из обломков разных горных пород, подвергнувшихся разрушению. В зависимости от размеров частиц различают глину, песок, гальку, валуны.

Второй вид осадочных горных пород образуется при выпадении в осадок различных веществ, которые были растворены в воде. На дне водоёмов эти осадки накапливаются, уплотняются и образуют горные породы, которые называют **химическими**. Пример таких горных пород: каменная соль, гипс. Как правило, химические горные породы довольно хрупкие и большинство из них растворимы в воде.

Третий вид осадочных горных пород — **органические горные породы**. На суше и на дне водоёмов накапливаются не только обломки горных пород и выпавшие в осадок соли. Там же откладываются останки существ, населявших в прошлом сушу или водоёмы. Это могут быть останки животных и части растений. Таких горных пород очень много: уголь, нефть, известняк, мел — всё это органические горные породы.

Подведём итог. Осадочные горные породы образуются в результате накопления обломков, выпавших в осадок веществ и остатков живых организмов на дне водоёмов или на поверхности суши. По происхождению осадочные горные породы бывают обломочными, химическими и органическими.



Рис. 70. Гнейс

**Метаморфические горные породы.** Третий вид горных пород — метаморфические. Название пород происходит от греческого слова «метаморфос» — превращение. Горные породы возникли очень давно — миллионы и сотни миллионов лет тому назад. За это время они могли испытать различные изменения. Например, образовавшиеся на поверхности Земли магматические и осадоч-

ные горные породы опустились на большую глубину в нижние слои земной коры. Там на них действовали высокие температуры и давление. Под их воздействием они и превращаются в метаморфические. Песок становится кварцитом, известняк — мрамором, а гранит — гнейсом (рис. 70).

Повторим: метаморфические горные породы возникают из других горных пород при воздействии на них высокой температуры и давления.

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. По происхождению выделяют магматические, осадочные и метаморфические горные породы.
2. При остывании вещества мантии образуются магматические горные породы. Примерами таких пород могут служить гранит и базальт.
3. Осадочные горные породы образуются в результате накопления обломков, выпавших в осадок веществ и остатков живых организмов на дне водоёмов или на поверхности суши.
4. Метаморфические породы возникли при изменении других горных пород. Чаще всего изменение происходит под воздействием высокой температуры и давления.

#### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

МИНЕРАЛЫ, ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, ОСАДОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ, МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. На какие группы делятся горные породы по происхождению? 2. Как образуются магматические горные породы? 3. Какие существуют виды магматических горных пород? 4. Как возникают разные виды осадочных горных пород? 5. С чем связано образование метаморфических горных пород?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Горные породы какого происхождения чаще всего можно обнаружить на поверхности Земли? 2. Чем объясняется различие свойств изверженных и глубинных горных пород? 3. У осадочных, магматических и метаморфических горных пород может быть самый разный возраст. И всё же, исходя из особенностей образования разных видов горных пород, попробуйте распределить их по возрасту. 4. Сравните изображения гранита (рис. 68) и гнейса (рис. 70). В чём причина различий внешнего облика этих пород?

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



- Горные породы, возникшие в результате разрушения других горных пород, называются:
  - метаморфическими;
  - осадочными;
  - магматическими;
  - органическими.
- К метаморфическим горным породам относится:
  - гранит;
  - мрамор;
  - песок;
  - уголь.
- Изверженной горной породой является:
  - гранит;
  - базальт;
  - гнейс;
  - нефть.



## § 14



## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Где искать подземные богатства?

**Виды полезных ископаемых.** В составе горных пород есть породы, которые человек использует в повседневной жизни и хозяйственной деятельности. Такие горные породы называют *полезными ископаемыми*. Магматические горные породы: гранит и базальт — ценные строительные материалы. Осадочные породы: уголь и нефть — важнейшие виды топлива. О мраморе (рис. 71), меле, каменной соли, гипсе можно не рассказывать. И так всё про них знают. Правда? Около 200 горных пород и минералов добываются человеком, то есть являются полезными ископаемыми.

Повторим: горные породы и минералы, которые человек использует для своих нужд, называются полезными ископаемыми.



Рис. 71. Парфенон — самое известное строение из мрамора

Чаще всего выделяют три группы полезных ископаемых: топливные, рудные и нерудные.

**Топливные** полезные ископаемые — это горные породы и минералы, которые обладают довольно редким свойством — они могут гореть. Их ещё называют горючими. Они используются человеком для получения тепла и электроэнергии. Главными видами топливных полезных ископаемых являются каменный уголь, нефть и природный газ. Кто-то может удивиться: разве могут быть жидкие и газообразные горные породы и минералы? Могут. Вспомните определение горных пород и минералов. Там не сказано, что они обязательно должны быть твёрдыми.

Второй вид полезных ископаемых — **рудные**. Руды — это горные породы и минералы, в состав которых входят металлы. Металлов в природе существует много — несколько десятков. Не все они одинаково нужны человеку, но главные назвать можно. Это железо, медь, алюминий, свинец, цинк, олово, серебро, золото (рис. 72). Вспомните, для чего они применяются. Из земной коры, конечно, добывают не сами металлы, а их руды. Металл из руды извлекается на специальных металлургических заводах.

И наконец, третий вид полезных ископаемых — **нерудные**. Это очень разнообразная группа полезных ископаемых. Они имеют самые разные свойства и самое разное применение. Это строительные материалы: гранит, базальт, мрамор, известняк, глина, песок. Это химическое сырьё, которое используется для получения разных химических веществ. К нему относятся разнообразные соли, сера. И конечно, в состав нерудных полезных ископаемых входят драгоценные и поделочные камни. Есть и другие виды нерудных полезных ископаемых.

Давайте подведём предварительный итог и запомним: в зависимости от использования выделяют топливные, рудные и нерудные полезные ископаемые.

**Поиск полезных ископаемых.** Полезные ископаемые — это горные породы и минералы, а они по происхождению бывают магматическими, осадочными и метаморфическими. Магматические и метаморфические породы особенно распространены в горах, в то время как осадочные залегают на равнинах. Для поиска полезных ископаемых нужно установить, какие из них являются осадочными, а какие магматическими и метаморфическими. После этого станет ясно, где их искать.

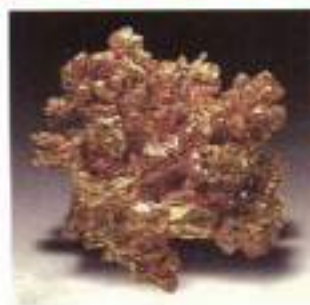


Рис. 72. Золотой самородок



Рис. 73. Нефть часто добывают на дне моря



Рис. 74. Превратившийся в уголь ствол древнего дерева

Топливные полезные ископаемые по своему происхождению являются осадочными, наиболее значительные их запасы сосредоточены на равнинах. Причём нефть и газ образуются в морских условиях. Поэтому крупные месторождения этих ископаемых обнаружены на приморских равнинах и даже на дне морей (рис. 73). Что касается каменного угля, то он возникает там, где раньше были дремучие леса. Чаще всего месторождения угля обнаруживаются на равнинах или в невысоких горах в средней части материков (рис. 74).

Рудные полезные ископаемые имеют главным образом магматическое происхождение. Их месторождения, как правило, находятся в горах. Причём в горах невысоких. Группа нерудных полезных ископаемых очень разнообразна. Базальт, гранит, драгоценные и поделочные камни имеют магматическое происхождение (рис. 75). Мрамор и известняк — метаморфические, а глина, песок, соли — осадочные породы. Поэтому они могут находиться и в горах, и на равнинах.

Конечно, поиск полезных ископаемых далеко не так прост: приехал в горы, копнул лопатой и наткнулся на золотую жилу, вышел на равнину,



Рис. 75. При строительстве станций московского метро используются поделочные камни



Рис. 76. Геолог

воткнул палку в землю и жди фонтана нефти. Нет, поиск полезных ископаемых — дело более сложное, чем поиск кладов с помощью старой пиратской карты. Там хоть крестик на карте в нужном месте поставлен и сказано, как глубоко нужно копать.

При поиске полезных ископаемых знание особенностей рельефа, геологической истории территории даёт основание для предположений о том, могут ли в этом месте находиться полезные вещества или нет. Не случайно, что этот процесс называют разведкой. Геологической разведкой (рис. 76).

И хотя мы с вами ещё не стали настоящими разведчиками недр, давайте повторим главные закономерности в размещении полезных ископаемых: полезные ископаемые осадочного происхождения чаще всего добываются на равнинах, а магматического и метаморфического — в невысоких горах.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Полезные ископаемые — это горные породы, которые человек использует для своих нужд. В зависимости от использования выделяют топливные, рудные и нерудные полезные ископаемые.

2. К топливным ископаемым относятся каменный уголь, нефть, газ и др. К рудным — руды различных металлов. Строительные материалы, драгоценные камни, химическое сырьё относят к нерудным ископаемым.

3. Топливные полезные ископаемые чаще всего встречаются на равнинах, а рудные — в старых невысоких горах.



## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ (ТОПЛИВНЫЕ, РУДНЫЕ И НЕРУДНЫЕ)



## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Какие горные породы и минералы называют полезными ископаемыми?
2. На какие виды делятся полезные ископаемые? 3. Какие полезные ископаемые вам известны?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Приведите примеры использования полезных ископаемых. 2. Каковы основные закономерности размещения полезных ископаемых? 3. Можно ли обнаружить месторождения каменного угля в горах?



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

1. К топливным полезным ископаемым **НЕ относится**:
  - а) нефть;
  - б) уголь;
  - в) бензин;
  - г) природный газ.
2. Залежи каменного угля образовались в тех районах, где в прошлом располагались:
  - а) моря;
  - б) леса;
  - в) города;
  - д) горы.
3. К драгоценным металлам относится:
  - а) медь;
  - б) золото;
  - в) алюминий;
  - г) никель.

## § 15



## ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

### Куда и как движется твёрдая оболочка Земли?

**Вековые движения земной коры.** Под воздействием могучих процессов, протекающих в кипящей средней мантии, поверхность Земли находится в медленном, незаметном для глаз, движении. Особенно хорошо последствия этих движений видны на морских побережьях.

Был такой народ — викинги. Жили они на Скандинавском полуострове, там, где сейчас находится страна Норвегия. На кораблях, которые назывались драккары, то есть драконы, они совершали дальние плавания вдоль берегов Европы (*рис. 77*). Были они не купцами, а мор-



Рис. 77. Викинги и их драккары



Рис. 78. Берега Скандинавского полуострова

скими разбойниками и держали в страхе всю Европу. Но рано или поздно моряк возвращается домой. Возвращались и викинги из своих плаваний, а берега у них на родине такие, что пристать или вытащить судно на берег — невозможно (рис. 78). Это просто отвесные скалы! И викинги приспособились: они вбивали в скалу толстые кольца почти на уровне воды и к ним накрепко привязывали свои корабли. Получалось, что они привязывали драккары непосредственно к скале.

Никакой шторм был не страшен, ведь корабль составлял единое целое со скалой.

Прошло много сотен лет. Уже нет викингов, и драккары не пугают жителей на берегах Европы. Но причальные кольца сохранились. Только есть одна странность. Теперь они находятся не на уровне воды, а на высоте примерно 9 м над поверхностью воды. Этому может быть только два объяснения. Либо уровень воды понизился, либо увеличилась высота берега. Уровень воды опуститься не мог, ведь он должен был понизиться не только у берегов Норвегии, а во всём Мировом океане. Но для этого сотен лет мало. А если это невозможно, остаётся у нас второе объяснение: увеличилась абсолютная высота берега. То есть земная кора в этом месте поднялась. Происходило это очень медленно. Подсчитайте: викинги жили 900 лет назад, причальные кольца поднялись на высоту 9 м. Итого? Подсчитали? Сверим ответы. Один сантиметр в год. Скажем прямо — не быстро. Медленно, но зато долго и непрерывно. А в результате — наше удивление при виде причальных колец на высоте третьего этажа.

Где-то земная кора поднимается, где-то она может и опускаться. А это значит, что по поверхности нашей планеты ходят огромные, но очень медленные волны: вверх-вниз, вверх-вниз... Такие движения земной коры называют *медленными, или вековыми*.

Повторим: медленные, или вековые, движения земной коры — это вертикальные движения поверхности со скоростью до нескольких сантиметров в год, связанные с действием процессов, протекающих в недрах Земли.



Рис. 79. Окаменевшие раковины

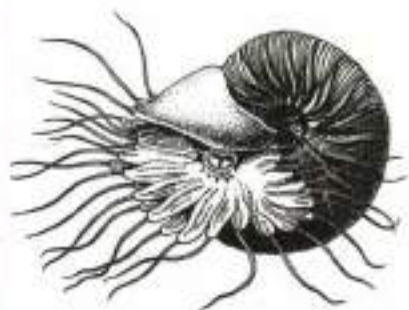


Рис. 80. Аммонит

В результате медленного опускания земной поверхности огромные территории могут быть затоплены морем. Длительное поднятие может привести к противоположному результату: дно моря станет сушей.

Почти повсеместно на Восточно-Европейской равнине можно найти забавные, свёрнутые в тугую спираль окаменевшие раковины (рис. 79). Кому они принадлежали? Как и все раковины, эти были домиками для моллюсков. Спиральные раковины принадлежали морским моллюскам, которые называются аммонитами (рис. 80). Их далёкие потомки и сегодня живут в морях. Если мы обнаруживаем на суше раковины древних морских животных, это может означать только одно. Кто сказал, что их сюда кто-то привёс? Не надо шутить. Дело-то идёт к серьёзному выводу. Так вот, это значит, что на месте суши раньше было море. И куда же оно, спрашивается, делось? А куда ему деться, если собственное дно начинает подниматься? Отступило. И на том месте, где несколько сотен миллионов лет назад резвились беззаботные аммониты, теперь сидите вы и читаете этот учебник.

Зафиксируем и двинемся дальше: в результате вековых движений земной коры на поверхности Земли сухопутные условия могут сменяться морскими и — наоборот.

**Быстрые движения земной коры.** Итак, земная кора совершает медленные движения. Понятно, что, если есть медленные движения, должны быть и быстрые. Что же это за быстрые движения? А это всем хорошо известные *землетрясения*. К счастью, большинству из нас они знакомы по рассказам и картинкам. Почему, к счастью? Да просто ничего приятного





Рис. 81. Последствия землетрясения

в этом явлении нет (рис. 81). Но обсудить причины его образования и последствия его действия мы можем.

Землетрясения возникают из-за резких разрывов и смещений горных пород на большой глубине в литосфере. Место, где происходят эти нарушения, называется *очагом землетрясения* (рис. 82).

Бросьте в воду камень, и во все стороны от места падения пойдут волны. То же самое происходит и в земной коре, если в ней возникает очаг землетрясения. Во все стороны от очага распространяются колебания. Там, где эти колебания достигают земной поверхности, и происходит землетрясение.

Где будут наиболее сильно ощущаться подземные толчки? Очевидно, что чем ближе к очагу, тем сильнее. А какая точка поверхности Земли расположена к нему ближе всего? Конечно, точка, которая лежит точно над очагом. На самом деле это, конечно, не точка, а целый район. В этом районе могут быть самые сильные разрушения. А называется он — *эпицентр*. «Эпи» в переводе с греческого означает «над», а греческое слово «центр» в переводе не нуждается.

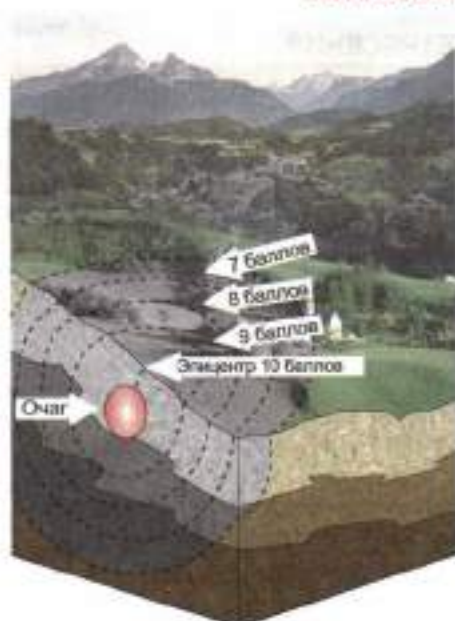


Рис. 82. Очаг и эпицентр землетрясения

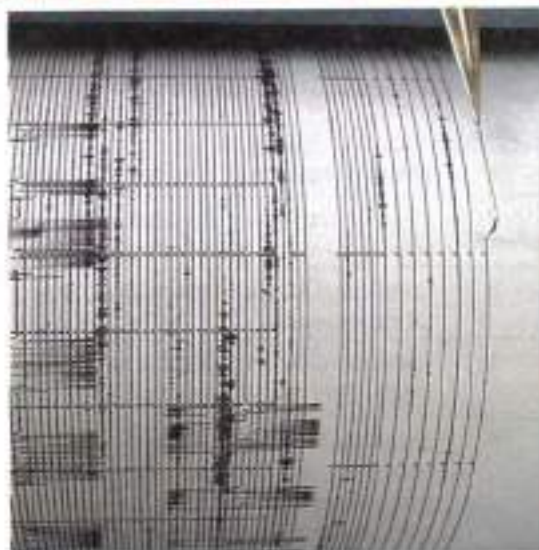


Рис. 83. Запись землетрясения на ленте сейсмографа

Давайте повторим: землетрясения связаны с разрывами и нарушениями горных пород в литосфере. Зона, в которой зарождается землетрясение, называется очагом землетрясения, а район, расположенный на поверхности Земли точно над очагом, — эпицентром. В эпицентре колебания особенно сильны.

Наука, занимающаяся изучением землетрясений, называется *сейсмология*, от слова «сеймос» — колебания. Ежегодно на Земле происходит почти миллион землетрясений. Большинство из них слабые и почти незаметные. Однако все они чётко фиксируются чувствительными приборами, которые называются *сейсмографами*. Это слово вы можете перевести с греческого вполне самостоятельно.

Сейсмограф работает на основе принципа маятника: на любые, даже на самые слабые колебания земной поверхности чувствительный маятник обязательно отреагирует. Маятник качнётся, и это движение приведёт в действие перо, оставляющее след на бумажной ленте. Чем сильнее землетрясение, тем больше колебания маятника и заметнее след пера на бумаге (рис. 83).

## ШКАЛА СИЛЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Сила в баллах	Характеристика землетрясения
1	Не ощущается. Отмечается только специальными приборами.
2	Очень слабое. Ощущается только очень чуткими домашними животными и некоторыми людьми в верхних этажах зданий.
3	Слабое. Ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение от грузовика.
4	Умеренное. Слышен скрип половиц, балок, звон посуды, дрожание мебели. Внутри здания сотрясение ощущается большинством людей.
5	Довольно сильное. В комнатах чувствуются толчки, как от падения тяжёлых вещей. Хлопают двери. Лопаются оконные стёкла, качаются люстры и мебель, останавливаются настенные часы, качаются тонкие ветки деревьев. Ощущается многими людьми и вне зданий.
6	Сильное. Качается тяжёлая мебель, бьётся посуда, падают с полки книги, иногда трескается штукатурка. Разрушаются только очень ветхие здания. Ощущается всеми людьми.
7	Очень сильное. Разрушаются плохо построенные и ветхие дома. В крепких зданиях появляются небольшие трещины, осыпается штукатурка. Изменяется уровень воды в колодцах. В реках и озёрах мутнеет вода. Иногда наблюдаются оползни и осыпи.
8	Разрушительное. Деревья сильно раскачиваются, иногда ломаются. Разваливаются прочные каменные ограды, падают фабричные трубы. Разрушаются многие крепкие здания. На почве появляются трещины.
9	Опустошительное. Дома разрушаются. Появляются значительные трещины в почве.
10	Уничтожающее. Разрушаются хорошо построенные деревянные дома и мосты, крепкие здания и даже фундаменты. Разрываются водопроводные и канализационные трубы. Повреждаются насыпи, плотины и дамбы. Возникают оползни и обвалы, трещины и изгибы в почве. Из рек и озёр выплескивается вода.
11	Катастрофа. Почти все каменные постройки разваливаются. Разрушаются дороги, плотины, насыпи, мосты. Образуются широкие трещины со сдвигами.
12	Сильная катастрофа. Разрушаются все сооружения. Отдельные предметы подбрасываются при толчках. Преображается вся местность. Изменяются русла рек. Образуются водопады. На поверхности грунта видны земляные волны.

## ЛИТОСФЕРА

Силу землетрясений измеряют в баллах. Для этого разработана специальная 12-балльная шкала силы землетрясений (см. табл.). Силу землетрясения определяют по последствиям этого опасного процесса, то есть по разрушениям. Если они, конечно, были.

Повторим: сейсмология — наука, изучающая землетрясения. Сила землетрясения определяется по произведённым им разрушениям. Самые сильные землетрясения — катастрофические. Они имеют силу 12 баллов.

Специалисты могут определить не только силу землетрясения, но и место расположения, глубину залегания очага землетрясения. Землетрясения возможны далеко не везде. Большинство их происходит в характерных районах планеты. Эти районы имеют форму поясов шириной в сотни и длиной многие тысячи километров. Называют их *сейсмическими поясами*. Самый крупный сейсмический пояс — Тихоокеанский. Он буквально опоясывает со всех сторон Тихий океан (рис. 84).

Давайте это повторим: большинство землетрясений возникает в районах сейсмических поясов, из которых самый крупный — Тихоокеанский.



Рис. 84. Сейсмические пояса



Рис. 85. Вулкан на Камчатке

**Вулканизм.** С движениями вещества в недрах Земли связано красивое и грозное явление — извержение вулканов. Магма средней мантии стремится найти выход на поверхность Земли. Выход она находит там, где земная кора имеет наименьшую толщину.

Точно так же ведёт себя водяной пар в кипящем чайнике. Ему тесно в ограниченном объёме, и он вырывается наружу через носик чайника.

Излившаяся через возникающую трещину магма превращается в лаву,

которая в виде потоков растекается во все стороны. Всё это сопровождается взрывами, выбросами облаков раскалённого газа.

Извержение рано или поздно заканчивается, и лава застывает. Так образуются изверженные магматические горные породы. Через некоторое время происходит новое извержение и на поверхность выбрасывается новая порция вещества из мантии. Так постепенно формируется вулканический конус. Благодаря такой конусообразной форме вулкан всегда можно отличить от простой «мирной» горы (рис. 85).



Рис. 86. Помпеи — город, погибший при извержении вулкана

## ЛИТОСФЕРА

Извержение представляет большую опасность для людей, живущих у подножия вулкана (рис. 86). К счастью, вулканы могут существовать далеко не везде. Чаще всего они возникают на дне океанов или на их побережьях.

**Повторим:** вулканы — конусообразные горы, сложенные из изверженных горных пород. Возникновение вулканов связано с прорывом на поверхность Земли вещества из мантии. Чаще всего это происходит там, где земная кора имеет небольшую толщину.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Медленные, или вековые, движения земной коры — это вертикальные движения поверхности со скоростью до нескольких сантиметров в год. Они связаны с процессами, протекающими в недрах Земли.

2. Быстрые движения земной коры — это землетрясения, которые связаны со смещениями горных пород в литосфере. Большинство землетрясений возникает в районах сейсмических поясов.

3. Образование вулканов связано с прорывом на поверхность Земли вещества из мантии. Чаще всего это происходит там, где земная кора имеет небольшую толщину, то есть на дне океанов или на их берегах.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



МЕДЛЕННЫЕ (ВЕКОВЫЕ) ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ, ЭПИЦЕНТР, СЕЙСМОГРАФ, ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ, СЕЙСМИЧЕСКИЕ ПОЯСА, ОЧАГ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ, ВУЛКАН

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЕ



1. Какова скорость медленных движений земной коры? 2. Какие движения земной коры относят к быстрым? 3. Что означает слово «сейсмограф»? 4. Что такое очаг землетрясения? 5. А что такое эпицентр?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как были обнаружены вековые движения земной коры? 2. Почему возникают землетрясения? 3. Как работает сейсмограф? 4. Каким образом определяют силу землетрясения? 5. С помощью рис. 84 определите, где чаще происходят землетрясения: на суше или на дне океана? Постарайтесь объяснить свой ответ. 6. Почему вулканы чаще всего возникают на дне океанов или на их берегах?



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Вековые движения идут со скоростью:
  - несколько сантиметров в год;
  - несколько метров в год;
  - несколько километров в год;
  - правильно все перечисленное.
- Район, в котором наиболее сильно проявляются последствия землетрясения, называется:
  - очаг землетрясения;
  - эпицентр землетрясения;
  - центр города;
  - поверхность Земли.
- Наука, изучающая землетрясения, называется:
  - сейсмология;
  - вулканология;
  - минералогия;
  - геология.

## § 16



## ВЫВЕТРИВАНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

### Может ли мороз быть силой выветривания?

**Выветривание.** Всё-таки «выветривание» — странное слово! Вроде бы к ветру имеет самое непосредственное отношение. Оказывается, не только к ветру. Выветривание — это общий термин, которым обозначают все процессы, приводящие к разрушению горных пород. Силы выветривания называют внешними, чтобы отличать их от внутренних сил, связанных с процессами, происходящими в недрах земного шара.

В природе существует три вида выветривания: физическое, химическое и биогенное.

Знакомые слова? Что? Слово «биогенное» не совсем понятно? Так ведь оно же греческое. Давайте его переведём на русский язык. «Био» — жизнь, а «ген» — происхождение. Итак, получается, что биогенное выветривание — это разрушение горных пород, происходящее под действием живых организмов.

Рассмотрим эти виды выветривания, но сначала повторим: выветривание — процесс разрушения горных пород под влиянием физических, химических и биологических факторов. Различают физическое, химическое и биогенное выветривание.

**Физическое выветривание.** Силы физического выветривания очень разнообразны и мощны. Его причинами являются колебания температур, ветер и вода. Они действуют на все без исключения горные породы, находящиеся на поверхности Земли.

В чём проявляется действие температуры на горные породы? Есть такой физический закон: при нагревании все вещества расширяются, а при остывании сжимаются. Представьте себе скалу, которая днём нагревается





Рис. 87. Растрескавшиеся скалы



Рис. 88. Галька — обломки, обточенные водой

на солнце, а ночью остывает. И так в течение очень долгого времени. Нагрев — остывание, расширение — сжатие. Что рано или поздно с ней произойдёт? Растрескается и рассыплется (рис. 87).

Но это ещё не все. В результате изменения температуры каждый обломок этой скалы будет продолжать расширяться и сжиматься, как и прежде. К чему это приведёт? Обломки будут разрушаться, они будут становиться всё мельче и мельче. И вот уже на месте гранитной скалы остаётся кучка песка. Так под действием изменения температур разрушаются скалы, образуются обломочные горные породы, в данном случае — песок.

Вода — могучий разрушитель горных пород. Ведь не случайно появилась поговорка: «Вода камень точит». Конечно, точит. Обтачивает (рис. 88). Откалывает от камней мельчайшие частицы и уносит далеко-далеко. Так действует и речная вода, и морские волны (рис. 89).

Такое же действие оказывает и ветер, давший название процессу выветривания. Он способен создавать из скал причудливые скульптуры, превращать скалы в песок и укладывать его в огромные песчаные холмы — барханы (рис. 90). Вода является главным разрушителем горных пород в условиях влажного климата. Ветер особенно активен в тех местах, где климат сухой.

Давайте, прежде чем переходить к другим формам выветривания, повторим: физическое выветривание связано с действием движущейся воды, ветра, а также температурного расширения и сжатия горных пород. В результате физического выветривания образуются обломочные горные породы.

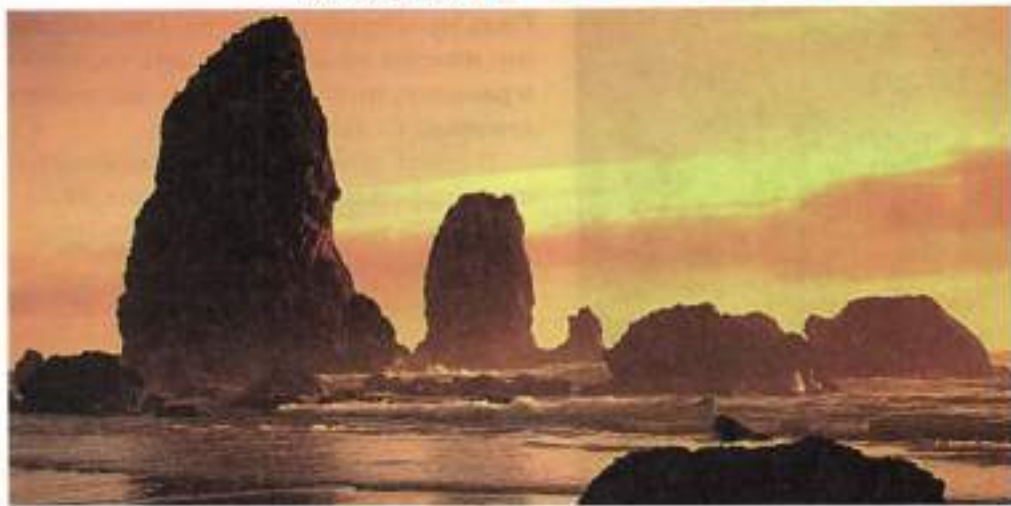


Рис. 89. Действие морских волн на прибрежные скалы



Рис. 90. Песчаные холмы в Сахаре

**Химическое выветривание.** Этот вид выветривания связан с тем, что вода способна растворять многие вещества и горные породы. К таким породам относится известняк, гипс и многие соли.

Представьте себе последствия проникновения воды в подземные слои отложений каменной соли. Что произойдёт? То же самое, что случится с солью, попавшей из солонки в кастрюлю с варящимисяпельменами.



Рис. 91. Подземная пещера с искусственным освещением



Рис. 92. Гриб прорастает сквозь асфальт

Соль просто растворится. Она, конечно, никуда не исчезнет, она перейдет в раствор, но как это будет выглядеть внешне? Соль исчезнет.

В слоях таких пород появляются пустоты, промоины, пещеры (рис. 91).

Таким образом: химическое выветривание — это разрушение водой растворимых горных пород.

**Биогенное выветривание.** Биогенное выветривание менее распространено, хотя привести примеры его проявления не так и сложно. Многие, наверное, видели, как прорастает трава или грибы сквозь асфальт. Их же невозможно остановить, они буквально взламывают этот прочный покров, уложенный на поверхность земли (рис. 92)!

Асфальт, конечно, имеет искусственное происхождение. Но неужели, если на пути этих растений оказались бы слои природных горных пород, они не стали бы прорастать? Побоялись бы? Нет, горные породы были бы точно так же разрушены, как и асфальт.

Другой пример. Семечко попадает в трещину скалы. Из этого семечка вырастет деревце, корни которого разрушают скалу (рис. 93). Это тоже проявление биогенного выветривания.

Можно привести и другие примеры. Черви разрыхляют поверхностный слой земной коры. Ласточки-береговушки роют в обрывистых берегах рек норы. Этим нор порой оказывается так много, что берег просто обваливается. Хорошие примеры? А сами можете что-нибудь вспомнить?

Запомним: биогенное выветривание — измельчение горных пород, связанное с деятельностью растений и животных.

Ещё одна сила. И наконец, есть ещё одна причина разрушения горных пород. Как это — ещё одна, может кто-то возмутиться. Было же сказано, что их три! Друзья мои, читайте внимательно. В начале параграфа написано: «В природе существует три вида выветривания». Видите? В природе. А мы сейчас поговорим не о природном процессе, а о техногенном. Можете самостоятельно перевести это слово — «техногенный»? Очевидно, что речь идёт о процессе, связанном с применением техники. Так как только человек применяет технику, *техногенные процессы* по-другому называют *антропогенными* (от греческого слова «антропос» — «человек»). Техногенные, или антропогенные, процессы — это процессы, связанные с хозяйственной деятельностью человека. При строительстве или добыче полезных ископаемых человек разрушает горные породы. Он пробивает туннели в горах, для того чтобы пустить по ним дороги, создаёт огромные карьеры для добычи полезных ископаемых (рис. 94).

Практически все виды хозяйственной деятельности оказывают влияние на горные породы. Например, при вырубке лесов не защищённая деревьями поверхность начинает гораздо быстрее размываться текущими водами. Следовательно, деятельность человека может усиливать действие природных видов выветривания.



Рис. 93. Растения — разрушители скал



Рис. 94. Техногенный рельеф

Подробнее к этим процессам мы вернёмся в старших классах, а пока запомним: техногенные (антропогенные) процессы, связанные с хозяйственной деятельностью человека, способны сильно менять горные породы и рельеф Земли.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

**1. Выветривание** — процесс разрушения горных пород под влиянием физических, химических и биологических факторов. Различают физическое, химическое и биогенное выветривания.

**2. Физическое выветривание** связано с действием движущейся воды, ветра, а также температурного расширения и сжатия горных пород. Оно превращает скалы в обломочные горные породы.

**3. Химическое выветривание** — это разрушение водой растворимых горных пород, приводящее к образованию подземных пещер. Биогенное выветривание связано с действиями животных и растений на горные породы.

**4. Хозяйственная деятельность человека** приводит к техногенному (антропогенному) разрушению горных пород.



#### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**ВЫВЕТРИВАНИЕ (ФИЗИЧЕСКОЕ, ХИМИЧЕСКОЕ, БИОГЕННОЕ), ТЕХНОГЕННЫЕ (АНТРОПОГЕННЫЕ) ПРОЦЕССЫ**



#### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

**1. Что такое выветривание? 2. Какие существуют виды выветривания? 3. Назовите главные причины физического выветривания? 4. Расскажите о биогенном выветривании. 5. Что такое техногенное выветривание?**



#### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

**1. Почему силы выветривания называют внешними силами? 2. Приведите примеры действия разных сил выветривания. 3. Как в процессе физического выветривания образуются обломочные горные породы? 4. Приведите примеры техногенного выветривания.**



#### И НАКОНЕЦ ТЕСТ

**1. Проявлением какого вида выветривания является разрушительная деятельность воды:**  
а) физического;

- б) химического;
  - в) биогенного;
  - г) техногенного.
2. Техногенное выветривание **НЕ** проявляется при:
- а) строительных работах;
  - б) добыче ископаемых;
  - в) формировании барханов;
  - г) прокладке дорог.
3. Биогенное выветривание **НЕ** связано с жизнью и деятельностью:
- а) кротов;
  - б) людей;
  - в) растений;
  - г) птиц.

## § 17



## РЕЛЬЕФ СУШИ И ДНА ОКЕАНА

### Чем горы не похожи на равнины?

**Понятие о рельефе.** Поверхность Земли неровная. Все неровности этой поверхности называются *рельефом*. Эти неровности имеют разные размеры и происхождение. Возникают они в результате действия внутренних и внешних сил.

Что за силы? Так мы же о них уже говорили. Внутренние силы — это быстрые и медленные движения земной коры, а также вулканизм. Ну а внешние силы — это, конечно, силы выветривания. Не будем забывать и про техногенные процессы, которые можно отнести к внешним силам.



Рис. 95. Горы и равнины на востоке Австралии

Внутренние силы создают неровности, а внешние, как правило, их сглаживают. Только не нужно думать, что вначале действуют внутренние силы, а потом включаются силы выветривания. На самом деле внутренние и внешние силы действуют одновременно. Просто сначала внутренние силы активнее, чем силы выветривания. В это время и возникают неровности. А при ослаблении внутренних сил возрастает роль внешних сил и начинается разрушение созданных неровностей.

Давайте запомним определение: рельеф — это все неровности земной поверхности, имеющие разные размеры, форму, происхождение и формирующиеся в результате одновременного действия внутренних и внешних сил.

Основные формы рельефа, благодаря которым поверхность Земли выглядит столь разнообразно, — это горы и равнины (рис. 95). Они есть на суше и на дне океанов.

**Рельеф суши.** *Горы* — один из главных элементов рельефа суши. Помните, почти в самом начале учебного года мы говорили о том, что холм обязательно имеет подошву, склоны и вершину. Всё это есть и у гор, только их размеры гораздо больше. Высота холмов десятки метров, а гор — сотни и тысячи метров (рис. 96).



Рис. 96. Горный хребет в Новой Зеландии

Горами называют высоко приподнятые участки поверхности Земли, на которых наблюдаются значительные перепады высот. Такие приподнятые формы рельефа называют положительными. Отрицательными формами рельефа называют разнообразные понижения на земной поверхности: ямы, впадины, овраги и т.п.

Одиночные горы встречаются довольно редко. Гораздо чаще горы образуют вытянутые поднятия с резкими склонами — горные хребты. Их ещё называют горными цепями.

Горы различаются по высоте. Они бывают низкими, средними и высокими. Тоже мне — открытие, может кто-то сказать. Это и так каждому известно. Но только тот, кто изучает географию, знает, насколько высокие горы выше низких. Так вот, низкие горы имеют высоту не более 1000 м. Естественно, что высота гор считается не от их подножия, а от уровня моря. Высота средних гор составляет от 1000 до 2000 м. Ну а высокими горами считаются горы, поднимающиеся выше чем на 2000 м над уровнем моря.

Иногда в отдельный тип выделяют высочайшие горы, то есть горы, высота которых превышает 5000 м. Самыми высокими горами на планете являются Гималаи, расположенные на севере полуострова Индостан. В этом огромном горном хребте 13 вершины имеют высоту более 8 км! А самая высокая вершина Земли, или, как иногда говорят, ее высотный полюс, — гора



## ГЕОГРАФИЯ

Джомолунгма (Эверест) (рис. 97). Ну а самым длинным горным хребтом мира являются Анды, которые тянутся вдоль западного побережья Южной Америки. Длина хребта превышает 9 тыс. км!

Давайте повторим: горы — это высоко приподнятые формы рельефа, в пределах которых наблюдаются значительные перепады высот. Различают горы низкие (ниже 1000 м), средние (1000–2000 м) и высокие (выше 2000 м).



Рис. 97. Джомолунгма (Эверест)

**Равнинами** называют обширные участки поверхности Земли с небольшими перепадами высот, то есть равнины. Равнины тоже бывают разными. Они могут отличаться по характеру поверхности, то есть быть плоскими и холмистыми (рис. 98).

Различаются равнины и по высоте (рис. 99). Самые низкие равнины называются **низменностями**. Они могут быть плоскими или холмистыми, но их абсолютные высоты не должны превышать 200 м над уровнем моря.

Самые крупные низменности планеты — это Амазонская (площадь около 5 млн км<sup>2</sup>) и расположенная в нашей стране Западно-Сибирская низменность (площадь около 3 млн км<sup>2</sup>).

Более высокие равнины называются **возвышенностями**. Их абсолютные высоты над уровнем моря составляют от 200 до 500 м. Возвышенности чаще бывают холмистыми, чем плоскими.



а



б

Рис. 98. Равнины: а — плоская; б — холмистая

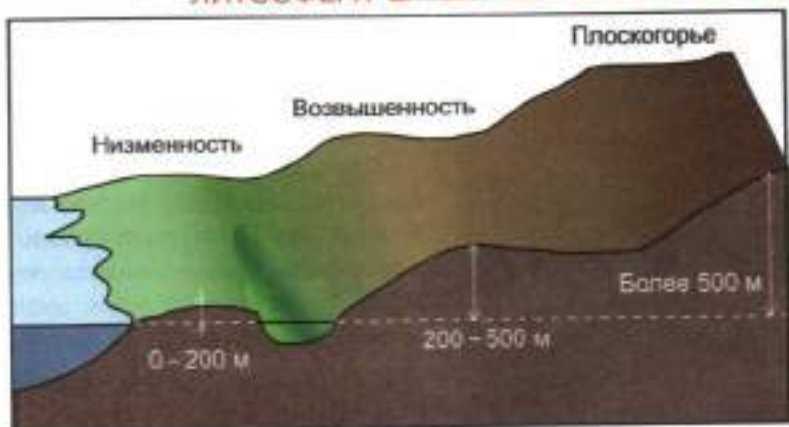


Рис. 99. Виды равнин по высоте

Столица России расположена именно на возвышенности, которая называется Смоленско-Московской. А великая река Волга берёт начало на другой возвышенности — Валдайской.

Самые приподнятые равнины называются **плоскогорьями**. Хотя в этом слове присутствует корень «гор», плоскогорья являются равнинами, а не плоскими горами. Какова высота плоскогорий? Какая угодно. Главное, чтобы она была больше 500 м. Есть равнины, приподнятые на километр, на два и даже на четыре. Плоскогорья часто имеют довольно сложный рельеф. Их поверхность бывает прорезана глубокими речными долинами (рис. 100).

Примером плоскогорий могут служить Среднесибирское плоскогорье (средняя абсолютная высота составляет около 600 м над уровнем моря) и



Рис. 100. Плоскогорье



Рис. 101. Снежные лавины в горах красивы, но очень опасны

Гвианское плоскогорье (высота до 2 км). Именно с Гвианского плоскогорья срывается вниз самый высокий водопад планеты. Мы о нём ещё поговорим.

Если плоскогорье имеет не очень большую площадь, то оно называется *плато*. Это французское слово означает «плоский». Видите, изучая географию, мы и французский язык заодно подучим. А то все греческий да греческий.

Давайте запомним: равнины — это участки земной поверхности с небольшими перепадами высот. В зависимости от высоты над уровнем моря различают три вида равнин: низменности (ниже 200 м), возвышенности (200–500 м) и плоскогорья (выше

500 м).

**Рельеф суши и условия жизни людей.** Горы и равнины предоставляют людям очень разные условия жизни. Жизнь в горах, несомненно, более сложна, чем на равнинах. Это связано с тем, что в горах, вследствие их приподнятости, климат более суровый. Почему это так, мы поговорим чуть позже. Кроме того, в горах труднее строить населённые пункты и связывающие их дороги. Большую опасность в горах представляют такие процессы, как камнепады и обвалы, а зимой — ещё и снежные лавины (рис. 101). В горах трудно выращивать культурные растения. Чаще всего жители гор разводят наиболее выносливых и неприхотливых домашних животных: овец, яков, лам. Жизнь в таких сложных условиях делает жителей гор сильными, мужественными и очень сплочёнными людьми, готовыми в любую минуту прийти на помощь человеку, попавшему в беду.

Большая часть населения Земли живёт на равнинах. А точнее — на низменностях. Именно здесь существуют самые комфортные условия для жизни и эффективной хозяйственной деятельности.

**Рельеф дна Мирового океана.** Долгое время считали, что рельеф дна Мирового океана ничем не отличается от рельефа суши: такие же горы и равнины. Это оказалось не совсем так. Да, действительно, на дне океана есть и горные хребты, и плоские равнины, и плоскогорья, очень похожие на те, что мы видим на суше, но есть и нечто совсем другое. Например, глубоководные желоба, которые представляют собой узкие и очень глубокие трещины на дне океанов. Именно с ними связаны рекордные глубины Мирового

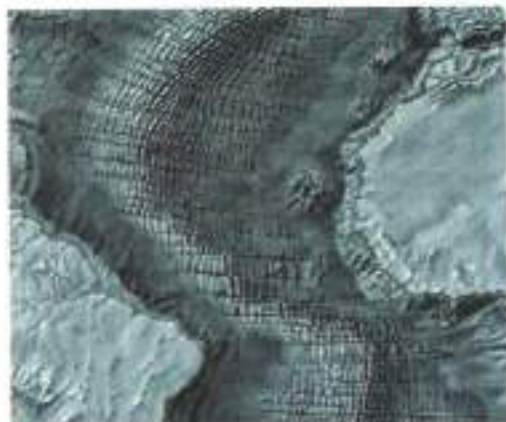


Рис. 102. Срединно-океанический хребет



Рис. 103. Гавайские острова (снимок из космоса)

океана. А есть огромные и очень сложно устроенные горные хребты, тянущиеся на десятки тысяч километров! Таких горных сооружений на суше нет. Называют их *срединно-океаническими хребтами* (рис. 102).

Подводные горы и срединно-океанические хребты являются довольно мелководными участками океана. Поэтому на физической карте они хорошо заметны благодаря более бледным оттенкам синего цвета. Ну а вершины самых высоких подводных гор выступают над поверхностью воды в виде *островов* (рис. 103). Очень часто острова представляют собой вершины подводных вулканов. Причём действующих. Такие острова называются вулканическими. Пожалуй, самые знаменитые из вулканических островов — Гавайские острова в центре Тихого океана.

Подведём итоги и запомним: рельеф дна Мирового океана сложнее рельефа суши. На дне океана имеются обычные горы, вулканы и равнины, но там есть и гигантские формы рельефа, которые отсутствуют на суше. Это глубоководные желоба и срединно-океанические хребты.

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Рельеф — это все неровности земной поверхности, имеющие разные размеры, форму, происхождение и формирующиеся в результате одновременного действия внутренних и внешних сил. Неровности земной поверхности называются формами рельефа.

2. Основными формами рельефа являются горы и равнины. Горы — это положительные формы рельефа, в пределах которых наблюдаются значительные перепады высот.

Равнины — это участки земной поверхности с небольшими перепадами высот. В зависимости от высоты над уровнем моря различают три вида равнин: низменности (ниже 200 м), возвышенности (200–500 м) и плоскогорья (выше 500 м).

3. На дне океана, кроме обычных гор и равнин, есть глубоководные желоба и срединно-океанические хребты — формы рельефа, которых нет на суше.



## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**РЕЛЬЕФ, ВОЗВЫШЕННОСТИ, ГОРЫ, ПЛОСКОГОРЬЯ, РАВНИНЫ, СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ, НИЗМЕННОСТИ, ОСТРОВА**



## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Что такое рельеф? 2. Дайте определения следующим понятиям: горы, равнины, низменности, возвышенности, плоскогорья. 3. Назовите самые крупные равнины вашей планеты. 4. Какие горы являются самыми высокими на Земле? 5. Что такое глубоководные желоба? 6. А срединно-океанические хребты?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как влияют внутренние и внешние силы на формирование рельефа вашей планеты? 2. Почему рельеф дна океана отличается от рельефа поверхности суши? 3. Посмотрите на рис. 102. Чем срединно-океанический хребт отличается от гор суши?



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Из всех гор планеты Анды самые:
  - высокие;
  - низкие;
  - разрушенные;
  - протяжённые.
- Плоскогорья — это равнины, расположенные на высоте:
  - менее 200 м;
  - от 200 до 500 м;
  - более 500 м;
  - это не равнины, а горы.
- Максимальная высота Уральских гор — 1895 м. Они относятся к горам:
  - низким;
  - средним;
  - высоким;
  - подводным.

# Атмосфера



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самая низкая температура на Земле —  $-89,2$  °C (научно-исследовательская станция «Восток», Россия, Антарктида).
- Самая высокая температура на Земле —  $+58$  °C (город Триполи, Ливия, Африка).
- Самый сильный ветер — скорость свыше  $100$  м/с (Антарктида).
- Самое влажное место на Земле — Гавайские острова (Тихий океан) — около  $14$  тыс. мм осадков в год.
- Самое сухое место на Земле — пустыни Атакама (Южная Америка) — осадки не зарегистрированы.

## § 18



## СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

### Из чего сделан воздух?

**Атмосфера Земли.** Мы изучили внутреннее строение Земли и узнали, что наша планета сделана прочно, на совесть. Теперь можно с облегчением оглянуться и посмотреть, что же ещё есть вокруг нас. А вокруг нас воздух, где бы мы ни находились, днём и ночью. Не верите? А вы вздохните.

Ну, как? Убедились? Вокруг нас воздух — и это установленный научный факт.

Знаете главную особенность воздуха? Его нельзя разорвать, разбить, сломать. Невозможно отделить один кусок воздуха от другого. А что из этого чудесного свойства следует? То, что воздух образует сплошную, без единой дырочки и трещины, оболочку, которая со всех сторон окружает нашу планету. И как же по-научному называется эта оболочка? Правильно! Атмосфера (рис. 104).

Итак: атмосфера — это воздушная оболочка Земли.

**Состав атмосферы.** А что же такое воздух? Говорите, газ? Не совсем. **Воздух** — это смесь газов. Главные из них — азот и кислород. Азота в воздухе содержится 78%, а кислорода — 21%. И ещё 1% приходится на долю всех остальных газов



Рис. 104. Космический корабль на фоне облачного покрова

## АТМОСФЕРА

(рис. 105). К этим газам относятся: углекислый газ, водяной пар, водород, гелий, озон и ещё много других. Их в воздухе содержится совсем мало.

Знаете, что в переводе означает слово «азот»? Ничего хорошего! Безжизненный — так переводится это слово. Представьте, в каждом нашем вдохе 78% составляет газ с таким названием! Но другого воздуха всё равно нет, приходится дышать этим.

Тем более что кислорода в нём вполне достаточно. Больше и не нужно. Знаете, почему больше не нужно? Дело в том, что кислород не только для дыхания хорош, он ещё и горение поддерживает. Если кислорода нет, то любой огонь потухнет. Вы думаете, почему пожарные заливают огонь водой или какой-то пеной? Чтобы кислород не проникал к тому, что горит. А теперь представьте, что кислорода в воздухе было бы гораздо больше, чем сейчас. Тогда от любой, даже самой маленькой, искорки вспыхивало бы такое пламя, что не потушишь никакой водой. Нет уж, лучше вдыхать безжизненный газ, чем постоянно опасаться пожара.

Таким образом: воздух — это смесь газов: азота, кислорода и др.

**Толщина атмосферы.** Толщина воздушной оболочки немаленькая — приблизительно 1000 км. Почему приблизительно? Да потому, что у атмосферы нет чёткой границы. Чем выше мы поднимаемся над поверхностью Земли, тем меньше воздуха. И так постепенно атмосфера переходит в безвоздушное космическое пространство.

Повторим: толщина атмосферы равна приблизительно 1000 км.

**Строение атмосферы.** В атмосфере выделяется несколько слоёв. Самый нижний слой, в котором проходит наша жизнь, конечно, если мы не космонавты, называется *тропосфера*. Толщина тропосферы неодинакова и зависит от географической широты. Над экватором её толщина составляет 18 км, а над полюсами в два раза меньше — 8–10 км. Помните, что наша планета слегка приплюснута у полюсов? Ну так вот и тропосфера тоже сжата. Только сильнее. В этом слое содержится 80% воздуха атмосферы (рис. 106). В ней находится почти весь водяной пар и, к сожалению, вся



Рис. 105. Состав воздуха



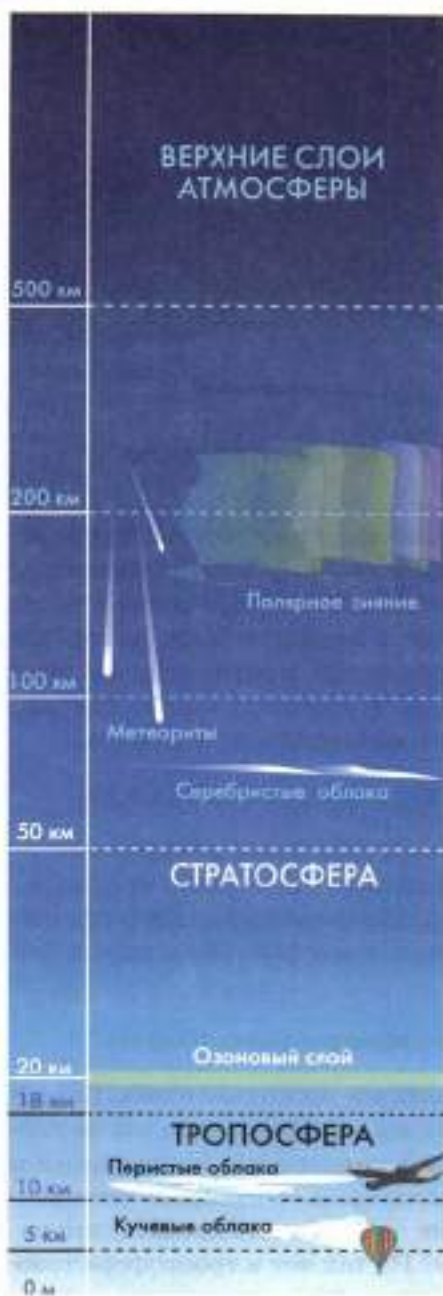


Рис. 106. Строение атмосферы

пыль. В тропосфере дует ветер, плывут облака, идут дожди. В ней постоянно что-то происходит, она очень изменчивая, эта тропосфера. Отсюда и её название, которое в переводе означает «меняющаяся оболочка». С тропосферой связаны все процессы и явления, которые изучают географы. Ещё об одном её замечательном свойстве нужно обязательно сказать. Воздух, содержащийся в этом слое, нагревается от поверхности Земли, и поэтому чем выше мы поднимаемся над этой поверхностью, тем холоднее воздух.

Ещё раз повторим: в нижнем слое атмосферы, который называется тропосферой, содержится 80% всего воздуха. В тропосфере температура с высотой понижается.

Над тропосферой находится второй слой — *стратосфера*. Из чего она состоит? Из воздуха, конечно. Что, из самого обыкновенного? Ну да. Воздух в ней точно такой же, как в тропосфере. Правда, его там гораздо меньше. Воздуха там настолько мало, что без помощи кислородного аппарата или скафандра в стратосфере прожить невозможно. В стратосфере не только воздуха мало. В ней почти совсем нет водяного пара. Там не бывает облаков. И простирается стратосфера до высоты около 55 км над Землёй.

В переводе слово «стратосфера» почти ничего не означает. «Стратос» — слой, «сфера» — оболочка. Стратосфера — это слой-оболочка. Спрашивается: если в стратосфере такой же воздух, как у Земли, то как же мы отличаем



Рис. 107. Полярное сияние

тропосферу от стратосферы? Очень просто. Помните, что в тропосфере температура с высотой понижается? Так вот, в стратосфере она с высотой растёт. Только не спрашивайте, почему это происходит. Сначала нам нужно изучить законы физики. Так что об этом позже.

А пока повторим: второй слой атмосферы называется стратосферой. Она простирается до высоты около 55 км над Землёй. Температура в стратосфере растёт с высотой. А вот облаков в ней не бывает.

Над стратосферой расположено ещё несколько слоёв атмосферы, которые называют *верхними слоями атмосферы*.

Верхние слои атмосферы включают мезосферу и термосферу. Воздуха в них уже почти совсем нет: пролетают иногда отдельные атомы. В верхних слоях атмосферы происходит много очень интересных явлений, и их изучает очень интересная наука — физика атмосферы. Но мы с вами — не физики, мы с вами — географы. Поэтому долго разговаривать о верхних слоях атмосферы не будем. Хотя одну вещь про эти верхние слои всё же сказать очень хочется. Именно в верхних слоях атмосферы возникает очень красивое явление природы — полярные сияния (*рис. 107*).

Повторим: в состав верхних слоёв атмосферы входит мезосфера и термосфера. Именно там возникают полярные сияния.

**Изучение атмосферы.** Много лет назад начались постоянные наблюдения за процессами в тропосфере. Такие наблюдения называют *метеорологическими*. Это от греческого слова «метеора», что означа-





Рис. 108. Автоматическая метеостанция в Андах



Рис. 109. Запуск метеозонда в Антарктиде

ет «небесное явление». В наше время по всей Земле, даже в самых удалённых её уголках, работают метеорологические станции. Их многие тысячи. И на каждой из них специалисты снимают показания с многочисленных приборов, регистрирующих состояние тропосферы. Есть и автоматические метеостанции, размещённые в труднодоступных местах планеты (рис. 108). Эти данные направляются в метеоцентры, где они обрабатываются и анализируются с целью прогноза погоды.

Ну а для того чтобы узнать, что происходит на больших высотах, в атмосферу запускают оснащённые приборами воздушные шары — зонды (рис. 109). Если же учёных и специалистов интересуют верхние слои атмосферы, то запускаются специальные метеорологические ракеты и спутники. Так что без внимания со стороны человека атмосфера не остаётся никогда.

**Запомним:** для изучения приземных слоёв атмосферы используются несколько тысяч метеостанций. Её верхние слои изучаются с помощью зондов, ракет и спутников.

## ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Атмосфера — это воздушная оболочка Земли толщиной около 1000 км. Воздух — смесь газов, главными из которых являются азот и кислород.

2. Атмосфера имеет слоистое строение. В нижнем слое атмосферы, который называется тропосферой, содержится 80% всего воздуха. В тропосфере температура с высотой понижается. Толщина тропосферы 8–18 км.

3. Следующий слой — стратосфера, простирающаяся до высоты почти 55 км. В ней мало воздуха и совсем нет водяного пара. Температура воздуха с высотой растёт. В верхних слоях атмосферы воздуха почти нет. Здесь возникают полярные сияния. Изучением атмосферы занимается метеорология.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



АТМОСФЕРА, СТРАТОСФЕРА, ВОЗДУХ, ВЕРХНИЕ СЛОИ АТМОСФЕРЫ, ТРОПОСФЕРА, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

## ПРОБЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое атмосфера? 2. Из каких газов состоит атмосфера Земли? 3. Меняется ли состав атмосферного воздуха с высотой? 4. Какова толщина атмосферы? 5. Какие слои выделяются в строении атмосферы? 6. Какова толщина тропосферы? 7. С помощью каких технических средств изучают атмосферу? 8. Что такое метеорологические наблюдения?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Почему толщина атмосферы указывается приблизительно? 2. На основании каких признаков выделены слои в атмосфере? 3. Какой из слоёв атмосферы представляет для человека наибольший интерес? Почему? 4. Что означает название нижнего слоя атмосферы? Почему он назван именно так? 5. Зачем нужно изучать процессы в атмосфере?

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Что **НЕ является** отличительной чертой тропосферы:
- толщина от 8 до 18 км;
  - в тропосфере температура с высотой растёт;

- в) содержит 80% всего атмосферного воздуха;  
 г) содержит весь водяной пар.
2. Полярные сияния наблюдаются в:  
 а) стратосфере;  
 б) в верхних слоях атмосферы;  
 в) в космическом пространстве;  
 г) в тропосфере.
3. В атмосферном воздухе доля кислорода составляет:  
 а)  $\frac{1}{3}$ ;  
 б)  $\frac{1}{2}$ ;  
 в)  $\frac{1}{5}$ ;  
 г)  $\frac{1}{6}$ .

## § 19



## ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

## Почему далеко не всегда бывает тепло?

**Изменение температуры с высотой.** Атмосфера, окружающая Землю со всех сторон, прозрачна.

Кто не верит, пусть выйдет ночью на улицу и посмотрит на безоблачное небо. Что он там увидит? Луну и звёзды. Но ведь они находятся за пределами атмосферы! Их прекрасно сквозь неё видно, как видны сквозь оконное стекло проходящие по улице люди. Кстати, о стекле. Попробуйте как-нибудь потрогать чистое оконное стекло в солнечный день, и вы убедитесь, что оно довольно холодное. Солнечные лучи проходят сквозь стекло и почти не нагревают его. Но подоконник за ним может быть нагрет солнечными лучами очень сильно. Какой важный вывод можно сделать из этих наблюдений? А вот какой: солнечные лучи лучше всего нагревают непрозрачные объекты.

## АТМОСФЕРА

Солнечные лучи беспрепятственно проходят сквозь прозрачную атмосферу, но зато нагревают поверхность Земли. А уж от нагретой поверхности Земли нагревается и приземный слой воздуха. Точно так же нагревается воздух над раскалённой сковородкой. Причём чем выше мы находимся над этой нагретой поверхностью, тем меньше идущее от неё тепло.

Давайте сформулируем: солнечные лучи нагревают не атмосферу, а поверхность Земли.

Сейчас нам придётся запомнить кое-что важное. Дело в том, что с высотой температура снижается не так, как ей захочется, а подчиняясь определённому закону. Опыты показывают, что в тропосфере при подъёме на каждый километр температура воздуха падает на  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 110). То есть если мы поднялись на высоту 2 км, температура уменьшится на сколько градусов? Подумайте.

Повторим: при подъёме над поверхностью Земли температура воздуха в тропосфере понижается на  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  на каждом километре подъёма.

**Изменение температуры в зависимости от географической широты.** Итак, температура воздуха зависит от высоты над поверхностью Земли. Отлично. Но ещё раньше, при изучении темы «Земля как планета», мы узнали, что на разных широтах поверхность Земли получает разное количество света и тепла. Таким образом, нам уже известна ещё одна закономерность в распределении температуры воздуха.

Повторим её: количество света и тепла, получаемое земной поверхностью, постепенно убывает в направлении от экватора к полюсам из-за изменения угла падения солнечных лучей.

**Изменение температуры во времени.** А что будет с температурой, если мы находимся на одном месте? Неужели температура останется неизменной? Конечно, нет. И все это прекрасно знают. Температура днём и ночью разная, зимой и летом — тоже разная. Она вообще постоянно меняется. Меняется во времени, как говорят учёные. Почему это происходит?

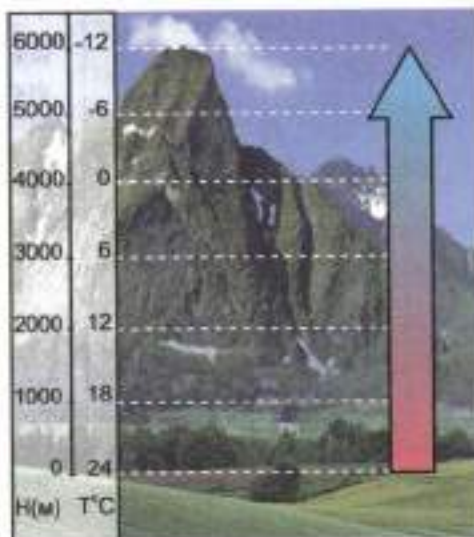


Рис. 110. Изменение температуры воздуха с высотой

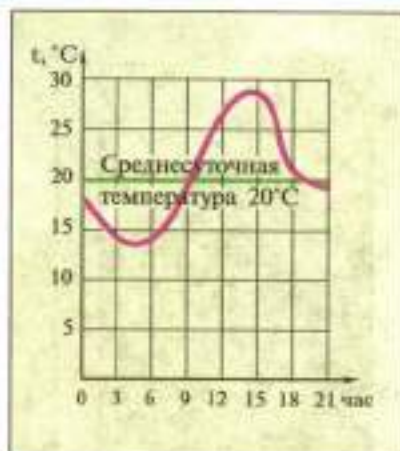


Рис. 111. Суточное изменение температуры воздуха

Солнце встаёт на востоке, поднимается всё выше и выше, а затем начинает опускаться. Пока не зайдёт за горизонт. Суточное вращение Земли приводит к тому, что угол падения солнечных лучей на поверхность Земли меняется. А значит, меняется и нагрев этой поверхности. В свою очередь, и воздух, который нагревается от поверхности Земли, получает в течение дня разное количество тепла (рис. 111). А ночью от Солнца не получает его вовсе. Вот в чём причина суточной изменчивости температуры. Тоже мне открытие, скажет кто-то. Это и так всем известно. Конечно, известно. Но теперь вы знаете, ПОЧЕМУ всё происходит именно так.

А теперь простой вопрос. В какое время суток наблюдается самая высокая температура воздуха? В полдень, ответит большинство. Потому что в это время Солнце поднимается высоко над горизонтом и освещает Землю наиболее прямыми лучами. Запомним этот ответ. Ещё один вопрос: а когда в течение суток холоднее всего? В полночь? Что ж, ответ принят. А теперь внимание — правильный ответ. Теплее всего не в полдень, а примерно в 14 часов. А холоднее всего не в полночь. Холоднее всего за час до рассвета, в так называемый «предрассветный час». Почему именно в эти часы? Подумайте — и вы найдёте правильный ответ.

Запомним: в течение суток температура воздуха повышается с рассвета до двух часов дня, а потом начинает понижаться и достигает минимума за час до рассвета.

Почему зимой холоднее, чем летом? Небольшая подсказка. Это обусловлено двумя причинами. Первую мы уже точно знаем — зимой солнце не так высоко поднимается над горизонтом. Поэтому зимой даже в полдень на земную поверхность приходит меньше света и тепла, чем летним вечером. А вторая-то какая причина? Вы, наверное, просто успели забыть про летние каникулы? Вспомните, как долго продолжался день летом. И какой он короткий сейчас, зимой. Зимой солнце просто меньше времени находится над горизонтом, чем летом. Вот и всё. Остальное и так понятно.

**Амплитуда температур.** Разность самой высокой и самой низкой температуры воздуха в течение суток называется суточной амплитудой температур (рис. 112).

Амплитуда... Красивое слово, правда? В переводе оно означает «величина отклонения».

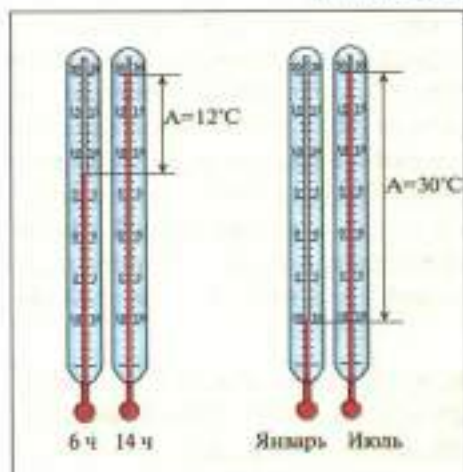


Рис. 112. Амплитуда температур

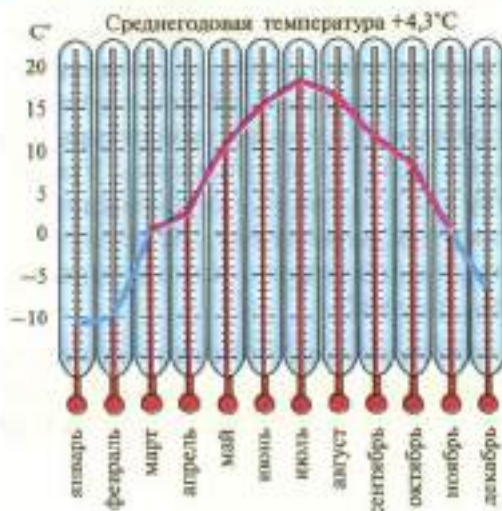


Рис. 113. Изменение температуры воздуха в течение года

Иногда говорят так: суточная амплитуда температур — это перепад между максимальной и минимальной температурой воздуха в течение суток. Кстати, кто скажет, как называется разность между самой высокой и самой низкой температурой в течение года? Правильно! Это годовая амплитуда температур.

Повторим: разность между самой высокой и самой низкой температурой воздуха в течение суток называется суточной амплитудой температур. Разность между максимальной и минимальной температурой воздуха в течение года называется годовой амплитудой температур.

**Средние температуры.** Знаете, как рассчитываются средние величины? Это вы на уроках математики должны были изучать. Чтобы рассчитать среднее арифметическое нескольких чисел, нужно эти числа сложить и разделить сумму на их количество. Вспомнили? Прекрасно. А теперь вернёмся к географии.

Если сложить результаты всех измерений температуры за сутки и разделить на количество этих измерений, то получим среднесуточную температуру. Среднесуточные температуры позволяют сравнивать температурные условия за разные дни. Пойдём дальше. Если сложить все среднесуточные температуры за месяц и разделить полученную сумму на количество дней в месяце, получим среднемесячную температуру. Среднемесячные температуры дают представление о ходе температуры в течение года (рис. 113).



А если сложить среднемесячные температуры за разные годы для какого-то определённого месяца (например, января) и разделить полученную сумму на количество лет, получим среднюю многолетнюю температуру для этого месяца. В данном случае для января. Ну а уж если мы сложим средние многолетние температуры за все месяцы года, а потом сумму разделим на 12, то мы получим... Угадайте, что? Среднюю годовую температуру для того места, где проводились наблюдения за температурой. После всех этих математических рассуждений становится ясен путь определения средней годовой температуры приземного слоя воздуха для всей Земли, правда?

**Повторим и запомним:** на основе метеорологических наблюдений можно рассчитывать среднесуточную, среднемесячную, среднюю многолетнюю за какой-нибудь месяц и среднегодовую температуру.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Солнечные лучи свободно проходят сквозь прозрачную атмосферу и нагревают поверхность Земли. Чем выше мы поднимаемся над этой нагретой поверхностью, тем ниже становится температура воздуха. При подъёме на 1 км температура воздуха в тропосфере понижается на  $6^{\circ}\text{C}$ .

2. Количество тепла, получаемое земной поверхностью, постепенно убывает в направлении от экватора к полюсам из-за изменения угла падения солнечных лучей.

3. Разность между самой высокой и самой низкой температурой воздуха за какой-либо промежуток времени называется амплитудой температур.



### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

## АМПЛИТУДА ТЕМПЕРАТУР, СРЕДНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ



### ПРОБЕРИМ ЗНАНИЯ

1. По какому закону меняется температура с высотой? 2. Какая существует связь между температурой воздуха и географической широтой места? 3. Как и почему меняется температура в течение суток? 4. Что такое амплитуда температур? 5. Как рассчитать среднесуточную температуру воздуха? А среднемесячную?



1. Почему температура воздуха с высотой уменьшается? 2. Какова температура воздуха на высоте 3 км, если у поверхности Земли она составляет  $+20^{\circ}\text{C}$ ? 3. Почему самая высокая в течение суток температура наблюдается через 2–3 часа после полудня? 4. А почему самый холодный час в сутках — предрассветный? 5. Как вы думаете, какой месяц года отличается минимальными средними температурами? Почему? 6. Определите годовую амплитуду температур с помощью графика на рис. 113.



- Самое холодное время в течение суток:
  - раннее утро;
  - середина дня;
  - поздний вечер;
  - ночь.
- В тропосфере температура с увеличением высоты:
  - растёт на  $3^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м;
  - уменьшается на  $6^{\circ}\text{C}$  на каждые 1000 м;
  - растёт на  $6^{\circ}\text{C}$  на каждые 1000 м;
  - уменьшается.
- Если в течение суток самая высокая температура составляла  $+24^{\circ}\text{C}$ , а самая низкая  $+10^{\circ}\text{C}$ , то суточная амплитуда температур составила:
  - $34^{\circ}\text{C}$ ;
  - $24^{\circ}\text{C}$ ;
  - $14^{\circ}\text{C}$ ;
  - $4^{\circ}\text{C}$ .

## §20



## АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

### Сколько весит атмосфера?

**Вес воздуха.** Воздух имеет вес. Конечно, весит он немного — всё-таки это не кирпич, — но что-то он весит. Представьте себе кубический метр воздуха... Так вот он весит приблизительно 1 кг 300 г, то есть меньше одного кирпича.

Давайте убедимся в том, что воздух имеет вес. Слова словами, а научный эксперимент — это всегда убеждает. Тем более что никаких сложных приборов не нужно. Для опыта понадобится линейка или просто деревянная планка. Важно, чтобы она не сильно гнулась. Ещё нужен лист самой обычной бумаги (можно взять газетный лист), стол, желательно свободный, чтобы на нём не стояло хрупких предметов. Ну и ещё понадобится рука, которая, впрочем, у каждого при себе имеется. Эксперимент состоит из двух опытов. Первый. Положите линейку на стол так, чтобы один её край свешивался со стола. А теперь несильно ударьте по этому краю пальцем. Проследите, как далеко улетела со стола линейка. Особенно аккуратные экспериментаторы могут измерить это расстояние, записать или запомнить. Второй опыт. Положите линейку точно таким же образом, как в первом опыте. Прикройте ту часть линейки, что лежит на столе, листом бумаги. И повторите удар по свободному концу линейки. Желателен удар с той же силой, что и в первом опыте, но можно ударить и сильнее. Ну и как? Потрясающе, правда? Постарайтесь самостоятельно объяснить полученные экспериментальным путём данные. Это не так трудно. Особенно если помнить о том, что воздух имеет вес.

**Повторим главное: воздух имеет вес.**

**Атмосферное давление.** Если воздух имеет вес, то это значит, что он давит на поверхность, над которой находится. Величина этого давления известна, она довольно давно подсчитана. Составляет она приблизительно 1 кг на каждый 1 см<sup>2</sup> поверхности. Если вдуматься, то это немало. Представьте, на один маленький квадратный сантиметр (на четыре клеточки в

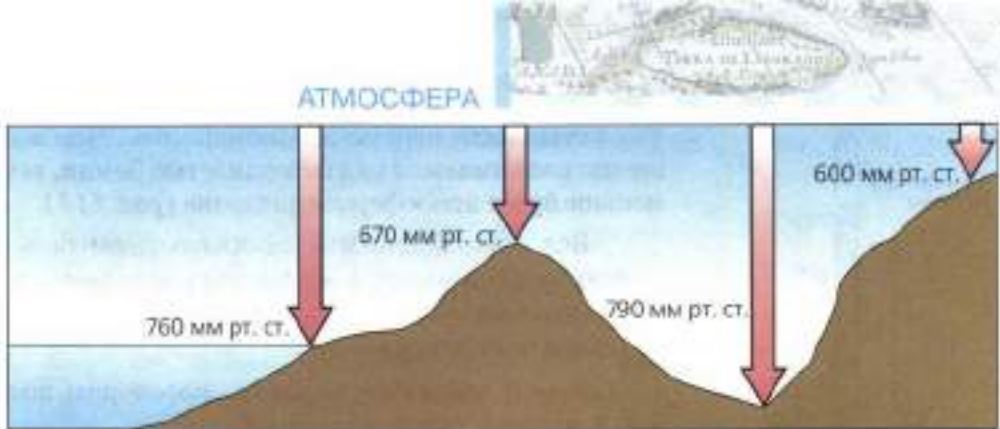


Рис. 114. Зависимость атмосферного давления от высоты

тетради) — целый килограмм! А что вы хотите? Это ведь вес столбика атмосферы высотой 1000 км!

Протяните вперёд руку ладонкой вверх. Чувствуете, как давит воздух? Нет? Странно. А ведь площадь вашей ладони составляет около 150 см<sup>2</sup>. Это значит, что на неё давит столб воздуха весом 150 кг! Представляете: вы сейчас держите на вытянутой руке 150 кг! Почти 75 кирпичей! Или 30 арбузов! Почему мы не ощущаем этого веса? Да потому, что он нам привычен. Ведь мы же не с Марса. Мы — земляне, мы здесь родились. Вот и привыкли. На самом-то деле объяснение, конечно, другое. И вы о нём обязательно узнаете, только попозже и на уроках физики, а не географии.

Что же такое атмосферное давление? Это давление, которое оказывает атмосфера на поверхность Земли? Так? Приблизительно так. Два уточнения. Первое: всё-таки лучше добавлять слово «земная». Земная атмосфера. А то планет-то много. Там другие атмосферы, с другим весом, с другим давлением. Второе: давление рассчитывается на единицу площади.

И чтобы вы не устали держать на вытянутой руке 150 кг воздуха, давайте, наконец, дадим строгое научное определение: атмосферное давление — это давление, оказываемое земной атмосферой на единицу площади.

**Изменение атмосферного давления.** Давление, как и температура, — очень переменчивая величина. Давайте же обсудим, от чего оно зависит. Это будет очень приятный разговор. Ведь ничего сложного в нём нет. Атмосферное давление зависит всего от двух факторов.

Давайте разместимся на воздушном шаре и начнём подниматься вверх. Или будем просто подниматься на высокую гору. Вообще, это не важно, главное, что мы будем подниматься вверх. Это означает, что мы удаляемся от поверхности Земли и приближаемся к верхней границе атмосферы. Следовательно, столб воздуха, находящийся над нашей головой, будет становиться всё меньше и меньше. Значит, будет уменьшаться его вес. Таким образом, мы



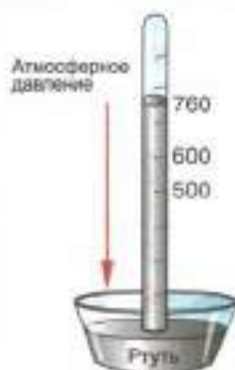


Рис. 115. Опыт Торричелли



Рис. 116. Ртутный барометр

уже установили первую закономерность. Чем выше мы поднимаемся над поверхностью Земли, тем меньше будет атмосферное давление (рис. 114).

Вот теперь давайте сформулируем первую закономерность изменения давления: с увеличением высоты над уровнем моря давление снижается.

О второй закономерности мы поговорим позже. А пока маленькая история.

Более 350 лет назад итальянец *Эванджелиста Торричелли* проделал опыт. Он взял тонкую стеклянную трубку, запаянную с одной стороны, и заполнил её ртутью. Ртуть — это такой странный металл — жидкий. Так вот. Заполнил ртутью. Открытый конец этой трубки он опустил в чашку, в которой тоже была ртуть. Ртуть стала выливаться из трубки в чашку, а потом остановилась. Почему это произошло? Потому что на поверхность ртути, которая находилась в чашке, давит атмосферный воздух, а на ртуть в трубке он не давит, поскольку она сверху запаяна (рис. 115). Торричелли сделал верный вывод о том, что вес столбика ртути, оставшейся в трубке, равен весу воздуха, давящего на ртуть в чашке, то есть атмосферному давлению. Если этот прибор, который называется **ртутным барометром** (от слова «бар» — давление), поднимать в гору, то ртуть в трубке будет опускаться, поскольку при подъёме вверх давление снижается. Так появилась единица измерения атмосферного давления — миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.).

Ртутные барометры, в которых величина атмосферного давления определяется по высоте столбика ртути, являются самыми точными. Но они очень громоздкие и хрупкие (рис. 116). Позднее был изобретён барометр-анероид, то есть безжидкостный барометр (рис. 117). В его конструкции нет чашки и трубки с ртутью. Он очень удобен, прочен и надёжен.

## АТМОСФЕРА

С помощью барометра было установлено, что средняя высота ртутного столба в барометре на уровне моря составляет 760 мм. Это давление стали называть нормальным атмосферным давлением. А любое другое — «ненормальное»: повышенное или пониженное.

Теперь можно поговорить о второй закономерности.

От чего ещё зависит атмосферное давление? Вспомните, почему воздушный шар поднимается вверх? Правильно, потому что он наполнен горячим воздухом (рис. 118). А если мы не будем его нагревать, что произойдёт? Воздух внутри шара остынет, и шар опустится вниз. И тут самое главное, чтобы он опускался не слишком быстро.

Тёплый воздух легче холодного. То есть вес воздуха зависит от температуры. Чем температура ниже, тем вес воздуха больше. Поэтому холодный воздух давит на земную поверхность сильнее, чем тёплый.

Итак, повторим: чем больше высота над уровнем моря и чем ниже температура воздуха, тем выше атмосферное давление.



Рис. 117. Экспедиционный барометр-анероид



Рис. 118. Воздушный шар наполнен горячим воздухом

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Атмосферное давление — это давление, оказываемое земной атмосферой на единицу площади.
2. Атмосферное давление зависит от высоты над уровнем моря. Чем выше мы поднимаемся, тем ниже давление.
3. Атмосферное давление зависит и от температуры воздуха. Холодный воздух тяжелее тёплого, поэтому его давление на земную поверхность — больше.
4. Атмосферное давление измеряется барометром. Нормальное атмосферное давления составляет 760 мм рт. ст.


 КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ЭВАНДЖЕЛИСТА ТОРРИЧЕЛЛИ, БАРОМЕТР


 ПРОВЕРИМ ЗНАНИЕ

1. Сколько приблизительно весит кубический метр воздуха? 2. Что такое атмосферное давление? 3. Чему приблизительно равно атмосферное давление? 4. Какое атмосферное давление называют нормальным? 5. Почему с высотой атмосферное давление уменьшается?


 А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем же всё-таки объясняются различные результаты описанных в начале параграфа опытов с ливейкой и листом бумаги? 2. Как связаны температура воздуха и атмосферное давление? 3. Санкт-Петербург расположен буквально на уровне моря, а Москва — на высоте почти 300 м над уровнем моря. Где при прочих равных условиях атмосферное давление должно быть больше, а где меньше?


 И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Наименьшее атмосферное давление наблюдается на:
  - берегу моря;
  - низменности;
  - холме;
  - вершине горы.
- От чего **НЕ зависят** атмосферное давление:
  - от температуры воздуха;
  - от высоты над уровнем моря;
  - от времени суток;
  - зависит от всего перечисленного.
- На метеостанциях атмосферное давление определяют с помощью:
  - барометра;
  - термометра;
  - батометра;
  - гигрометра.

## §21



## ДВИЖЕНИЕ ВОЗДУХА

### Откуда дует ветер?

**Ветер и его связь с атмосферным давлением.** Воздух находится в непрерывном движении, и это движение называется ветром. Нет-нет, это ещё не определению. Запоминать пока ничего не нужно. Но воздух непрерывно движется, и это — факт. Почему он движется, вот в чём вопрос. Одно можно сказать точно: не потому, что деревья качаются. А почему тогда? Смотрите. Если толкнуть пальцем воздушный шарик, то он полетит туда, где его никто не толкает, где на него не оказывается никакого давления. Воздух перемещается точно так же: уходит из области с высоким давлением в области с низким атмосферным давлением.

**Ветер** возникает вследствие перепада атмосферного давления над разными районами планеты. Воздух всегда движется из областей с высоким атмосферным давлением в области с низким атмосферным давлением. И чем больше разность этих давлений, тем быстрее будет двигаться воздух. Как тележка с высокой и крутой горки катится быстрее, чем с низкой и пологой.

**Повторим:** ветер — это движение воздуха из областей с высоким атмосферным давлением в области с низким атмосферным давлением.

Давайте проиллюстрируем эту закономерность каким-нибудь простым опытом. Вот, например, сейчас, конечно, на улице холоднее, чем в комнате. Если открыть окно, то холодный воздух с улицы войдёт в комнату и вытеснит тёплый воздух на улицу. В этом и состоит процесс проветривания. А теперь вспомните, как в жаркий день из прохладной комнаты занавеску буквально утягивает в окно и она там, на улице, развеивается. А всё почему? В обоих случаях причина одна: воздух движется из зон пониженных в зоны повышенных температур. Ну а связь между температурой воздуха и атмосферным давлением нами уже изучалась.





Рис. 119. Дневной и ночной бриз

**Механизм возникновения ветра.** Вернёмся к ветру. Давайте вспомним лето. И себя на берегу моря или реки. Откуда жарким солнечным днём тянет прохладой? Конечно, от воды! Именно от неё в сторону суши и в сторону загорающих на берегу дует несильный, но заметный ветерок. Почему именно так?

Для начала поговорим об одном различии свойств воды и суши. Вода нагревается медленнее, чем суша, но зато и остывает тоже медленнее.

Вспомните, как сильно нагрет песок на берегу моря и как сначала не очень-то приятно входить в прохладную воду. На самом-то деле она вовсе не прохладная. Мы же в ней потом целый час плещемся — и ничего. Просто песок, на котором мы стояли перед тем, как войти в воду, нагрет гораздо сильнее. А ночью не пробовали купаться? Попробуйте следующим летом. И вы убедитесь, что ночью в воде гораздо теплее, чем на берегу. Потому что берег и воздух над ним уже успели остыть, а вода ещё нет.

Давайте эту важную мысль повторим: вода нагревается и остывает медленнее, чем суша. Нам ещё пригодится знание этой закономерности.

А теперь порассуждаем. Днём суша нагрета сильнее, чем водоём. Если над водой воздух холоднее, значит, здесь и будет формироваться более высокое давление. Вспомним определение ветра, и сразу станет ясно, почему ветер днём дует именно с воды на сушу.

А как всё будет выглядеть ночью? Наоборот. Вода нагрета сильнее, следовательно, воздух над ней теплее, значит, давление над сушей больше и ветер будет дуть с суши на водоём. Ветер, который днём дует от водоёма, а ночью с суши, называется *бризом* (рис. 119). Точнее, ветер, который дует от водоёма, называется дневным бризом, а тот, что дует с суши, называется как? Правильно — ночной бриз.



Рис. 120. Флюгеры на  
Гринвичской обсерватории



Рис. 121. При ураганном ветре лист фанеры  
разрезает металл

Давайте повторим: бриз — это ветер, который два раза в сутки меняет направление на противоположное. Дневной бриз дует с водоёма на сушу, а ночной — с суши на водоём.

**Направление ветра.** Определить направление ветра очень просто, мы ведь его чувствуем. Если нам захочется убедиться в верности своих ощущений, то нужно просто подбросить в воздух что-нибудь лёгкое, например горсть пыли. Пыль, конечно, полетит по ветру. Только вот такая проблема. Направление, в котором полетит наша пыль, не будет направлением ветра. Почему?

Да потому что направлением ветра считается направление, откуда он дует.

Давайте раз и навсегда запомним очень простое правило: направление ветра — это направление, откуда он дует.

Прибор, с помощью которого можно определить направление ветра гораздо точнее, чем с помощью подброшенной пыли, называется **флюгером** (рис. 120). Этот прибор, конечно, все знают. Или почти все.

Флюгеры бывают разные. Общим в их устройстве является свободно вращающийся на оси указатель, который устанавливается строго по направлению ветра. Кстати, указатель флюгера называется флюгаркой. Слово не слишком красивое, конечно. Но зато прибор очень простой и надёжный.

Давайте повторим: флюгер — прибор для определения направления ветра.

Важной характеристикой ветра является его сила (рис. 121). Сила ветра зависит от его скорости. Измеряют скорость ветра в баллах или в

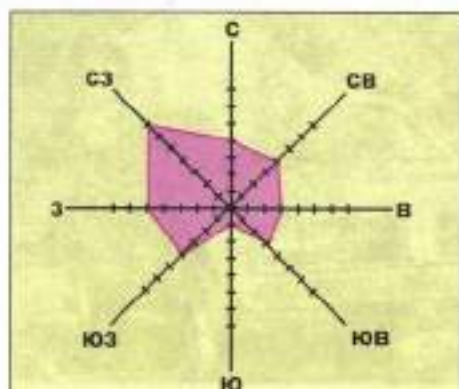


Рис. 122. Роза ветров

от центра, наносятся деления по 1 см или по 0,5 см. Затем, считая, что одно деление — это один день, отмечаем на каждой линии такое количество делений, сколько дней в месяце ветер имел именно это направление. Когда по всем румбам отложено число соответствующих дней, можно соединить концы получившихся отрезков. Возникшая фигура — роза ветров для данного места в данный месяц.

Она очень хорошо демонстрирует преобладающее направление ветров за месяц (рис. 122). Да, собственно, почему только за месяц? Можно сделать розу ветров и за год.

Итак, повторим: роза ветров — график, который наглядно представляет направление преобладающих ветров в данной местности за какой-либо период времени.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Ветер — это движение воздуха из областей с высоким атмосферным давлением в области с низким атмосферным давлением.
2. Вода нагревается и остывает медленнее, чем суша. Поэтому на берегу водоёмов возникает бриз — ветер, который два раза в сутки меняет направление на противоположное. Дневной бриз дует с водоёма на сушу, а ночной — с суши на водоём.
3. Направлением ветра считается направление, откуда он дует.

метрах в секунду. Эти две единицы измерения связаны между собой простой зависимостью: 1 балл равен 2 м/с.

**Роза ветров.** Результаты наблюдений за направлением ветра можно изобразить с помощью особого графика, который называется очень загадочно и романтично — *роза ветров*.

Строится роза ветров очень просто. Нужно начертить линии, показывающие основные и промежуточные румбы. Получается такая восьмилучевая звезда. На каждой линии, начиная от

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ВЕТЕР, ФЛЮГЕР, БРИЗ, РОЗА ВЕТРОВ, НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое ветер? 2. Опишите различия процессов нагревания и охлаждения воды и суши. 3. Что такое бриз? 4. Куда дует северный ветер? 5. А юго-западный? 6. В чём разница между флюгером и флюгаркой?

А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. От чего зависит сила и скорость ветра? 2. Опишите механизм возникновения бриза. 3. С помощью рис. 119 расскажите о причинах дневного и ночного бриза. 4. Попробуйте установить связь между географической широтой и ветром. 5. С помощью розы ветров на рис. 122 определите, ветер какого направления преобладал.

И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



- На берегу океана ветер днём дует с:
  - суши на океан;
  - запада на восток;
  - юга на север;
  - океана на сушу.
- Западный ветер дует (отметьте все правильные варианты):
  - с запада;
  - с востока;
  - на запад;
  - на восток.
- В каком случае явления названы в правильном порядке:
  - образование ветра — разница в нагреве моря и суши — разница в атмосферном давлении;
  - образование ветра — разница в атмосферном давлении — разница в нагреве моря и суши;
  - разница в нагреве моря и суши — разница в атмосферном давлении — образование ветра;
  - разница в атмосферном давлении — разница в нагреве моря и суши — образование ветра?



## §22



## ВОДА В АТМОСФЕРЕ

### Можно ли увидеть водяной пар?



Рис. 123. Образование тумана над озером

**Водяной пар.** В самом начале рассказа об атмосфере уже говорилось о том, что в состав воздуха входит водяной пар.

Он действительно есть в воздухе. Разве может его не быть? Вот прошёл дождь. Оставшиеся после него лужи куда-то исчезают. С утра мы поливаем грядки, а к вечеру они уже сухие. Что происходит с этой водой? Она испаряется, то есть превращается в пар. Она не исчезла, а стала частью воздуха. Мы её уже не видим, но она есть. Кстати, если дождя не было и мы забыли полить, то всё равно испаряться есть чему. Испарение идёт с поверхности водоёмов, с листьев растений и т.д. (рис. 123). Так что водяной пар присутствует в воздухе всегда.

Другое дело, что водяного пара в воздухе может быть много или мало. Воздух бывает влажным или сухим.

Запомним очень важную вещь: водяной пар — это не мельчайшие капельки воды, а её молекулы. То есть водяной пар — это газ.

**Влажность и температура.** Знаете, что самое приятное в теме «Атмосфера»? В ней всё наглядно и взаимосвязанно. Вот мы говорили о том, что атмосферное давление зависит от температуры воздуха. Ветер, в свою очередь, зависит от давления. Следовательно, ветер зависит от температуры. Ведь так? Теперь рассмотрим зависимость влажности воздуха от температуры.

В какое время суток, как правило, возникает туман? Вечером. Или рано утром. Если он появился утром, то что с ним происходит днём? Он буквально на глазах улетучивается, рассеивается. Почему происходит именно так? Посмотрим на процесс глазами географа. Под утро поверхность Земли сильно охлаждается. Остывает и воздух над ней. При остывании воздух, как и другие вещества, сжимается. Молекулам водяного пара становится тесно, они сближаются всё сильнее и сильнее (рис. 125). Наконец они начинают сталкиваться друг с другом и образуют мельчайшие капельки. Они так малы, эти капельки, что каждую в отдельности мы можем не видеть, но вместе они образуют туман (рис. 124). Когда водяной пар становится виден — это уже не водяной пар. Это мелкие капельки воды. Процесс превращения водяного пара в капельки воды называется *конденсацией*. В переводе это слово означает «сгущение».

Давайте повторим: конденсация — это превращение водяного пара в капельное (жидкое) состояние. Конденсация происходит при охлаждении воздуха.

Потом встаёт солнце, земля нагревается, от неё нагревается воздух, и мельчайшие капельки воды, из которых состоял туман, испаряются и снова превращаются в водяной пар, и туман довольно быстро исчезает.

Подведём итог. Холодный воздух — более плотный. Это значит, что в нём места для водяного пара осталось немного. В тёплом же воздухе молекулам водяного пара просторно. Потому что тёплый летний воздух может вместить больше водяного пара, чем холодный осенний. Поэтому тёплый воздух обычно бывает более влажным, чем холодный.

Давайте эту закономерность запомним: холодный воздух, как правило, содержит меньше водяного пара, чем тёплый.

**Распределение влаги на поверхности Земли.** Поскольку влажность воздуха зависит от температуры воздуха, то можно сформулировать

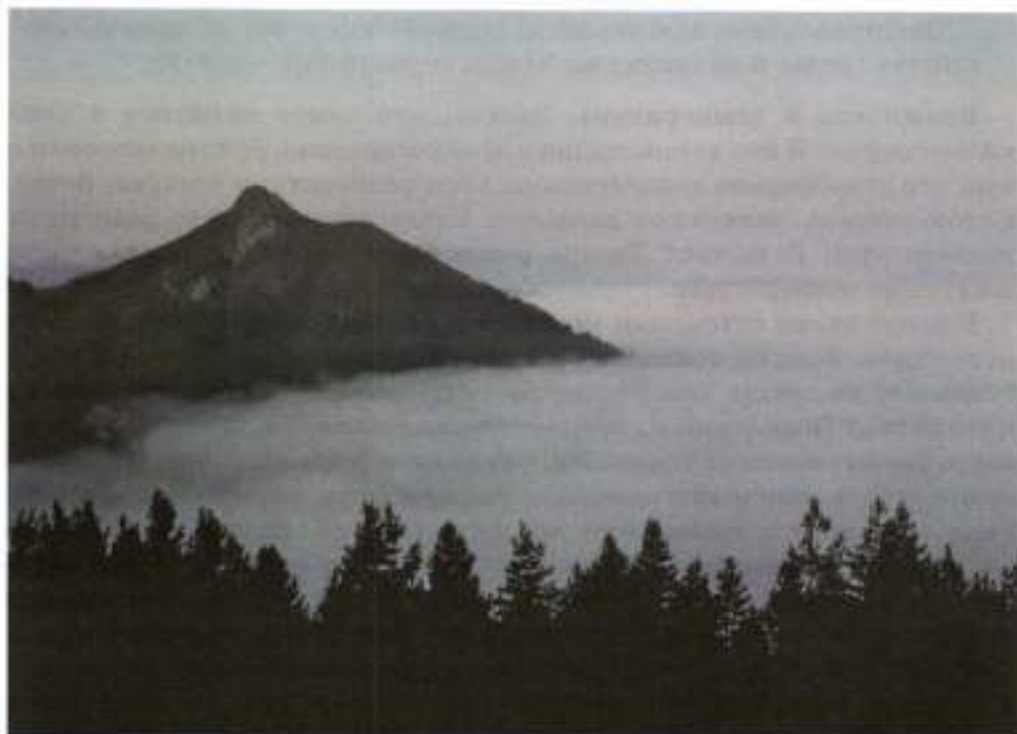


Рис. 124. Туман

главную закономерность распределения влаги на поверхности Земли. Самые влажные районы планеты расположены на экваторе, где высоки температуры воздуха. А в районе полюсов воздух очень сухой. В тропической зоне тоже существуют исключительно сухие места. Причину их возникновения мы будем изучать в 7 классе.



Рис. 125. Конденсация водяного пара

Можно назвать и ещё одну закономерность: воздух над океанами всегда более влажный, чем воздух над материками, поскольку с поверхности океанов испаряется больше воды.

Давайте повторим: воздух над экватором и над океанами всегда более влажный, чем воздух над полюсами и материками.

**Облака.** До этого мы говорили только о тумане, но облака возникают почти так же. Единственная разница состоит в том, что возникновение облаков связано не с утренним или вечерним охлаждением воздуха. При образовании облаков воздух охлаждается, поднимаясь вверх, ведь с подъёмом вверх температура воздуха понижается. А на сколько понижается, помните? Правильно! На  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  на каждый километр подъёма. Воздух поднимается, охлаждается, содержащийся в воздухе водяной пар конденсируется, и возникают облака.

Существуют много видов облаков, которые отличаются по внешнему виду и по высоте, на которой они образуются (рис. 126).

Но при конденсации водяного пара возникают не только туманы и облака.

**Атмосферные осадки.** Что такое атмосферные осадки, конечно, знает любой человек. Ведь наверняка каждый не раз в своей жизни мок под дождём или наблюдал снегопад.

Поэтому сразу начнём с определения, которое нужно запомнить: атмосферными осадками называется вода, выпадающая из атмосферы или облаков на Землю в жидком или твёрдом состоянии.

Как связаны осадки и конденсация? Очень просто. Конденсация происходит потому, что при охлаждении воздух становится плотнее и молекулы водяного пара образуют капли. Капли, из которых состоят облака и туман, очень мелкие. Их диаметр не превышает  $0,01\text{ мм}$ . Но процесс охлаждения может продолжаться и дальше. Воздух становится плотнее, и в результате этим мелким каплям становится тесно. Они образуют более крупные капли, которые и называют дождевыми. Их диаметр уже не меньше  $0,5\text{ мм}$  и может достигать  $5\text{ мм}$ . Облака как бы набухают водой.



Рис. 126. Виды облаков





Рис. 127. Дождевые облака над Москвой

Они уже не белые, а тёмно-серые. Такие облака называют дождевыми (рис. 127).

Капли, которые содержатся в таких облаках, слишком тяжелы для того, чтобы находиться в воздухе, подобно каплям тумана. И они падают вниз, образуя осадки. Так возникают жидкие атмосферные осадки, то есть дожди.

Дожди могут быть разными. Например, ливень — это сильный, как правило, кратковременный дождь. Мёрось — несильный, мелкий, долгий дождь, при котором кажется, что капли не падают, а просто «висят» в воздухе.

Зимой выпадает другой вид атмосферных осадков — снег. Возникает он в облаках, которые в это время года состоят совсем не из капель, а из крошечных ледяных кристалликов. Они имеют форму иголочек и снежинок.



Рис. 128. Двух одинаковых снежинок не бывает



Рис. 129. Метеостанция в горах (слева — осадкомер)

Снежинки очень красивы. Их форма никогда не повторяется. Но у всех снежинок есть общая черта — у них обязательно по шесть лучей (рис. 128). Почему именно так? Почему именно такую? Это не так легко объяснить. Можно лишь сказать только, что это связано со свойствами кристаллов льда.

Отдельные снежинки могут слипаться, и тогда на поверхность Земли падают хлопья снега, размеры которых достигают 1–2 см.

На метеорологических станциях ведутся наблюдения за количеством осадков. Для этой цели служит специальный прибор — *осадкомер*. С его помощью определяют суточное количество осадков (рис. 129). Если выпадают твёрдые осадки, то для оценки их количества снег сначала нужно растопить.

Запомним: на основании наблюдений за количеством осадков определяют суточное, месячное и годовое количество осадков. Рассчитывают также средние многолетние количества осадков, на основании которых строят специальные диаграммы, показывающие режим выпадения осадков.

Все ли осадки непременно выпадают из облаков? Нет, не все. Есть осадки, которые образуются при соприкосновении влажного воздуха с охлаждёнными поверхностями. Такими поверхностями могут быть земля, стены домов, трава, деревья, провода.

В этом случае возникают такие виды атмосферных осадков, как роса и иней. Летней ночью капельки воды покрывают растения и другие предметы на поверхности Земли. Они и называются росой



Рис. 130. Роса



Рис. 131. Покрытое инеем дерево в горах на юге Африки

(рис. 130). Возникает роса из-за быстрого охлаждения земной поверхности после захода солнца. Воздух соприкасается с этой холодной поверхностью и остывает сам. Что происходит дальше? Очевидно, конденсация водяного пара и образование капелек воды. Роса обычно возникает вечером, держится всю ночь, а с восходом солнца испаряется.

Если же ночью рассматриваемые поверхности охлаждаются до температуры ниже нуля, то на них появляется иней (рис. 131). В сущности, иней — это роса, возникающая в холодное время года.

Итак: к атмосферным осадкам относятся дождь, град, снег, а также роса и иней.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. В состав воздуха входит водяной пар — молекулы воды, находящейся в газообразном состоянии.
2. Тёплый воздух способен удерживать гораздо больше водяного пара, чем холодный, поэтому воздух над экватором и над океанами всегда более влажный, чем воздух над полюсами и материками.
3. При охлаждении воздуха происходит конденсация. В результате конденсации возникают туман, облака и атмосферные осадки.
4. Атмосферными осадками называется вода, выпадающая из атмосферы и облаков на Землю в жидком или твёрдом состоянии.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

ВОДЯНОЙ ПАР, ВЛАЖНОСТЬ, КОНДЕНСАЦИЯ ВОДЯНОГО ПАРА, АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ, ОСАДКОМЕР

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое водяной пар? 2. Откуда в воздухе водяной пар? 3. Какова главная закономерность распределения влаги на поверхности Земли? 4. Перечислите виды атмосферных осадков. 5. Всегда ли осадки выпадают из облаков?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Почему при прочих равных условиях тёплый воздух содержит больше водяного пара, чем холодный? 2. Опишите процесс конденсации водяного пара. В качестве примера можно использовать механизм возникновения тумана. 3. В каких случаях в природе происходит конденсация водяного пара? 4. Как атмосферные осадки связаны с конденсацией водяного пара?

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



- В каком районе планеты выпадает больше осадков:
  - на озере Виктория;
  - на Северном полюсе;
  - на Аравийском полуострове;
  - в Антарктиде?
- Водяной пар — это вода, находящаяся в состоянии:
  - твёрдом;
  - жидком;
  - газообразном;
  - кипящем.
- В каком случае процессы названы в правильном порядке:
  - конденсация водяного пара — выпадение осадков — охлаждение воздуха;
  - выпадение осадков — охлаждение воздуха — конденсация водяного пара;
  - охлаждение воздуха — выпадение осадков — конденсация водяного пара;
  - охлаждение воздуха — конденсация водяного пара — выпадение осадков?

## § 23



## ПОГОДА

## Почему метеорологи всегда виноваты?

**Метеорология.** Наблюдения, которые ведутся на метеорологических станциях, необходимы для прогнозирования погоды.

Случалось ли вам попадать под дождь, неожиданно пролившийся на вас, несмотря на то что прогноз погоды был весьма благоприятным? Случалось, конечно. Многие ругают метеорологов, когда прогноз оказывается неверным. Но скажите, кому-нибудь приходило в голову благодарить их, когда прогноз оправдывался? То есть когда была предсказана хорошая погода и она действительно была хороша? Или, наоборот, когда неблагоприятный прогноз погоды удержал нас дома и мы не промокли под дождем или запаслись надёжным зонтом? Нет, не приходило. Так где же справедливость? Почему все так хорошо помнят ошибки метеорологов и никто не благодарит их за оправдавшийся прогноз? А ведь прогноз погоды — это сложнейшее дело!

Для того чтобы подготовить такой прогноз, метеоролог должен учитывать множество разных факторов, десятки показателей, характеризующих состояние атмосферы, которое меняется ежеминутно! Попробуйте предсказать путь перышка, подхваченного лёгким ветерком. Получится? То-то же. А метеорологи это делают каждый день. И у них неплохо получается. Около 90% всех прогнозов погоды оправдываются. А мы продолжаем помнить только о 10%!

Прежде чем двигаться дальше, давайте запомним: метеорология — наука об атмосферных явлениях. Метеорологи составляют прогнозы погоды.

**Погода.** Мы уже несколько раз использовали слово «погода», а до сих пор не определили, что это такое.

А зачем об этом говорить, скажет кто-то. Каждый и так знает, что такое погода. Да и слово не греческое, а вполне русское и понятное. Слово действительно русское, но дайте определение. Что мы называем погодой? Слышен хор голосов: «Это когда дождь, снег, солнце, ветер, холодно, тепло, жарко, гроза, ураган, тайфун, землетрясение!» Ну, с землетрясением — это, конечно, кто-то погорячился, а в остальном... Да, все эти слова характеризуют погоду, являются погодными явлениями, но что же такое сама погода?

Не будем мучиться, лучше просто дадим определение: *погода* — это состояние нижнего слоя атмосферы в данном месте и в данное время.

Что значит состояние? Это значит, какая наблюдается температура, какой силы и направления ветер, какое атмосферное давление, какая облачность, есть ли осадки. Ведь именно сочетание всех этих характеристик и позволяет нам оценивать погоду. Считать её хорошей или плохой.

Помните, в начале этой темы говорилось о том, что на метеорологических станциях ведутся ежедневные наблюдения за состоянием тропосферы? Теперь можно сказать немного иначе: на метеостанциях проводятся наблюдения за погодой.

В определении термина «погода» важно обратить внимание на слова «в данном месте и в данное время». Погода на планете везде разная. В Москве — туман, в Саратове — ясная погода, в Анадыре — метель, а деревню Верхние Ямы просто залило дождями. Но этого мало. Погода ещё и постоянно меняется. Вчера деревню Верхние Ямы затопило, а сегодня выглянуло солнце, и оно весело сверкает на резиновых болотных сапогах, в которых жители передвигаются по главной улице. Зато в Саратове с утра было ясно, а к вечеру неожиданно пошёл дождь. Да ещё какой!

Изменчивость — одно из главных свойств погоды. С чем связана такая изменчивость погоды? Это можно выяснить после рассмотрения нового понятия: воздушные массы.

**Воздушные массы.** Воздух нагревается от поверхности Земли. С той же поверхности испаряется вода, насыщая воздух водяным паром. Таким образом, температура и влажность воздуха связаны с состоянием земной поверхности. А теперь подумаем, будут ли отличаться свойства воздуха над пустыней и над океаном? Наверное, понятно, что воздух, который находится над пустыней, будет суше, чем воздух над океаном (рис. 132).



Рис. 132. Воздух над океаном более влажный, чем над сушей





Рис. 133. Надвигается влажная воздушная масса

И получается удивительная вещь. Атмосфера едина, а свойства воздуха, находящегося над разными участками поверхности планеты, оказываются разными. Ведь свои свойства воздух приобретает от той поверхности, над которой он находится. Эти объёмы воздуха, имеющие определённые свойства, называются *воздушными массами*.

Давайте запомним: воздушные массы — это большие объёмы воздуха, обладающие определёнными свойствами (температурой, влажностью). Эти свойства воздушные массы получили от тех поверхностей планеты, над которыми они возникли.

Одна из главных особенностей воздуха — это его подвижность. Воздух не может быть долгое время неподвижным. Это касается и воздушных масс. По разным причинам они перемещаются над поверхностью Земли.

Представим себе, что там, где мы живём, некоторое время стояла жаркая солнечная погода. И вот пришла воздушная масса, которая долгое время находилась над океаном. Она принесла с собой прохладу, облака и дожди, поскольку воздух над океаном всегда прохладнее, чем над сушей, и в нём больше влаги. Что произошло с приходом этой воздушной массы? Изменилось состояние приземного слоя атмосферы, то есть изменилась погода (рис. 133).

Теперь можно определить причину постоянных изменений погоды. Погода на какой-либо территории меняется, потому что постоянно движутся и сменяют друг друга воздушные массы, отличающиеся по своим свойствам.

Запомним: смена воздушных масс является причиной изменения погоды.

**Наблюдения за погодой.** Наблюдение за состоянием воздушных масс, то есть за погодой, ведётся на метеостанциях (рис. 134). Здесь несколько раз в день измеряются температура воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра, количество осадков и ещё много



Рис. 134. Метеостанция на острове Врангеля



Рис. 135. Карты погоды публикуются в некоторых газетах

других характеристик. Все эти данные отправляются в Главный метеорологический центр, где на их основе составляются карты погоды (рис. 135). На этих картах погода в каждом пункте, где ведутся наблюдения, изображается с помощью специальных условных знаков. Изучая эти карты, специалисты и разрабатывают прогнозы погоды. Дело это, как уже говорилось, непростое, требующее знаний, опыта и особого таланта. А сами метеорологи говорят, что для удачного прогноза, помимо всего этого, нужна ещё и удача. Впрочем, удача нужна в любом деле.

Может ли предсказать погоду неспециалист? Например, ученик 6 класса. Может. Для этого используется не очень сложный способ. Правда, особой точности он не гарантирует. Для грубого приблизительного прогноза погоды требуется прибор для определения атмосферного давления. Помните, как он называется? Правильно — барометр. Так вот. Если атмосферное давление растёт, то это признак приближения холодной воздушной массы, которая принесёт с собой хорошую погоду. Как так хорошую? Ведь она же холодная? Как это ни странно, но хорошую погоду часто приносят именно холодные воздушные массы. Да, они прохладнее, но зато они гораздо суше. Холодные воздушные массы приносят ясную сухую погоду. Когда нет дождя, разве это плохая погода? Но внимание: если давление падает — значит, приближается тёплая воздушная масса. Она принесёт облачную, сырую погоду. Не самую приятную погоду на свете.





Рис. 136.  
Барометр-погодник

Кстати, на некоторых барометрах (их называют «погодниками»), кроме значений величины атмосферного давления, указывают и тип погоды при таком давлении: «ясно», «дождь», «буря» и т.д. (рис. 136). Только помните, что, если стрелка барометра указывает на «буря», это не означает, что буря обязательно разразится. Ведь для точного предсказания погоды мало данных только о давлении. Нужны сведения о многих других характеристиках состояния атмосферы. А ещё нужны знания, опыт, талант и... удача.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Воздушные массы — это большие объёмы воздуха, обладающие определёнными свойствами (температурой, влажностью и запылённостью). Эти свойства воздушные массы получили от тех поверхностей планеты, над которыми они возникли. Смена воздушных масс является причиной изменения погоды.

2. Погода — это состояние нижнего слоя атмосферы в данном месте и в данное время. Главными характеристиками погоды являются: температура воздуха, количество осадков, атмосферное давление, сила и направление ветра.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

МЕТЕОРОЛОГИЯ, ПОГОДА, ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЕ

1. Что такое метеорология? 2. Перечислите известные вам явления погоды. 3. Что такое воздушные массы? 4. С чем связаны изменения погоды? 5. Какое влияние погода оказывает на жизнь человека?

### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое погода и каково её главное свойство? 2. Чем отличаются друг от друга воздушные массы? 3. Как связаны свойства воздушных масс и поверхность Земли? Приведите примеры. 4. Опишите свойства воздушной массы, которая сейчас находится за окном.



1. Метеорология занимается:
  - а) изучением атмосферы;
  - б) составлением прогноза погоды;
  - в) изучением атмосферных явлений;
  - г) всем перечисленным.
2. Воздушные массы **НЕ различаются** друг от друга:
  - а) температурой;
  - б) цветом;
  - в) запылённостью;
  - г) влажностью.
3. Хорошую погоду приносят воздушные массы:
  - а) тёплые;
  - б) холодные;
  - в) жаркие;
  - г) морские.

## §24

### КЛИМАТ

## Можно ли привыкнуть к холоду?

**Погода и климат.** Итак, погода — переменчива. Эта изменчивость связана с постоянной сменой воздушных масс в конкретном районе планеты. А вот что такое климат? Это состояние атмосферы. Так же, как и погода. Главные характеристики климата — это температура и влажность.

Например, климат может быть жарким и сухим, жарким и влажным, холодным и сухим, умеренным и т.д. Но ведь и погода может быть жаркой и холодной, сухой и дождливой. В чём же разница?

Сейчас на улице довольно холодно, правда? Но пройдёт время, и будет тепло и даже жарко. Но бывает ли в вашей местности так же жарко, как в пустыне Сахара, где иногда температура может превышать  $+50^{\circ}\text{C}$ . Причём в тени. А зимой холодно бывает, как в Антарктиде? Понижается ли температура до  $-80^{\circ}\text{C}$ . Сомнительно. Ни такой жары, ни такого холода в ваших краях не бывает. А почему? Да потому, что погода изменяется в характерных для каждой местности пределах. Вот эта характерная для данной территории погода и является климатом.

Дадим определение: климат — это многолетний режим погоды, характерный для какой-либо территории.

Что такое режим? Ну, например, режим дня? Это пределы в поведении человека. Например, в течение дня можно делать всё, что угодно, но строго в 14 часов запланирован обед, в 19 — ужин и т.д.

Что такое режим погоды? Это пределы, в которых может изменяться погода. Помните? В вашей местности может быть жарко, но не так, как в Африке. Потому что вы живёте в условиях совсем иного климата.

В определении термина «климат» есть слово «многолетний». Оно означает, что характеристики климата устанавливаются не по суточным данным о погоде, а на основе их средних многолетних показателей. Помните, мы говорили о средней температуре воздуха? Температура воздуха в течение дня может меняться очень сильно, но средняя многолетняя температура практически неизменна. То же касается и среднего многолетнего количества осадков.



Рис. 137. Так выглядела Антарктида много миллионов лет назад

Погода переменчива, а климат неизменен. Правда, на самом деле климат тоже меняется, только очень медленно. Так медленно, что человеку это изменение заметить очень трудно (рис. 137).

Давайте ещё разок повторим: в отличие от погоды, климат территории с течением времени изменяется мало.

**Климатообразующие факторы.** От чего зависит климат? От очень многих факторов. Они-то и называются **климатообразующими**. К ним относятся



Рис. 138. В горах всегда холоднее, чем на прилегающей равнине

географическое положение местности, высота над уровнем моря, влияние океана, рельефа, преобладающих ветров и др. Мы сейчас не будем изучать влияние всех этих факторов на климат. Это мы будем изучать в следующем году. Поговорим лишь о главных.

Ещё раз повторим: разнообразные природные факторы, определяющие характер климата, называются климатообразующими.

В начале года мы изучали географические следствия движений Земли. Мы говорили о том, что разные районы земного шара получают разное количество тепла и света. Помните о том, что на нашей планете существуют пояса освещённости? Прекрасно. Вот вам и первый климатообразующий фактор — географическая широта места. По-другому его можно назвать фактором широтного положения места. Кстати, это самый главный из климатообразующих факторов. В тропическом поясе освещённости климат самый жаркий на планете, в полярных поясах — самый холодный, а в умеренных... умеренный, то есть средний. Большая часть территории России расположена в условиях умеренного климата.

А теперь вспомним о том, что температура воздуха зависит от высоты над уровнем моря. Вот вам и ещё один климатообразующий фактор! Климат горных районов всегда более суров по сравнению с климатом прилегающих к горам равнин (рис. 138).

Ну а о других климатообразующих факторах подробно поговорим в следующем учебном году. Нас ждёт много интересного.



Рис. 139. Руал Амундсен

Пока же давайте скажем главное: важнейшим климатообразующим фактором является широтное положение места. В тропических широтах климат наиболее жаркий, в полярных — холодный.

**Адаптация человека к климатическим условиям.** Давайте выясним, что означает красивое, но не слишком понятное слово «адаптация». На латыни это слово означает «приспособление, привыкание». Таким образом, речь пойдёт о привыкании человека к тому или иному типу климата. Можно ли привыкнуть к холоду? Замечательный полярный исследователь норвежец *Руал Амундсен* (рис. 139) говорил: «Человек может привыкнуть ко всему». И это действительно так. Человек приспосабливается к жизни в самых разных климатических условиях.

Аборигены Австралии живут в условиях жаркого и сухого климата. Обычный человек не проживёт в этих условиях и дня. А племена аборигенов тысячелетиями живут в условиях пустыни, легко находят там воду и

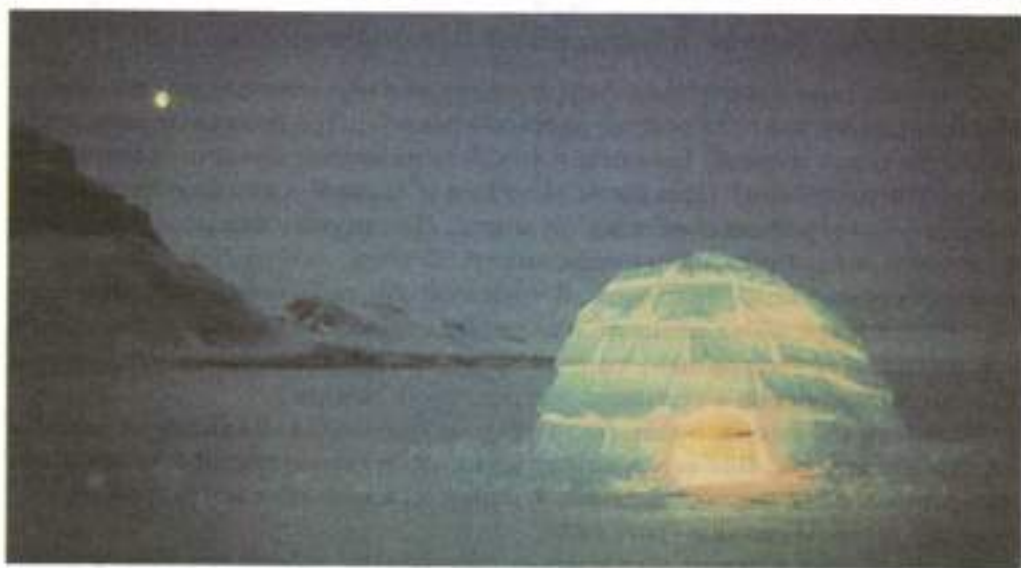


Рис. 140. Иглу — хижина из снега

пищу и с трудом приспособляются к жизни в более благоприятных для нас условиях. С трудом, но приспособляются. Потому что человек может привыкнуть ко всему.

Эскимосы Гренландии живут в условиях исключительно холодного климата. Под ногами у них всегда снег. И в этом суровом краю, где даже животных очень мало, а растений нет вообще, они прекрасно живут, охотятся на тюленей, строят себе жилища из снега, в которых им очень тепло (рис. 140).

Населению какой-либо территории помогает жить в местном климате многовековой опыт предков и приспособленная к этим условиям одежда, жилища, характер питания. Если человек из одних климатических условий попадёт совсем в другие, то ему будет нелегко, но он привыкнет. Потому что человек может привыкнуть ко всему.

Кстати, сам Руал Амундсен, с детства мечтавший стать исследователем Арктики, закаливал себя, приучал переносить холод и голод. Именно поэтому он смог совершить свои великие полярные экспедиции.

**Давайте повторим главное: человек может всё, если у него есть в жизни цель.**

#### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Климат — это многолетний режим погоды, характерный для какой-либо территории. В отличие от погоды, климат территории с течением времени изменяется мало.

2. Важнейшим климатообразующим фактором является широтное положение места. В тропических широтах климат наиболее жаркий, в полярных — холодный.

#### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**КЛИМАТ, КЛИМАТООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ, АДАПТАЦИЯ, РУАЛ АМУНДСЕН**

#### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Что такое климат? 2. От чего зависит климат? 3. Как жизнь человека связана с климатом?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как связаны между собой погода и климат? 2. Каков главный климатообразующий фактор? Опишите его влияние на климат. 3. Как вы думаете, а какие ещё существуют климатообразующие факторы? 4. Приведите известные вам примеры адаптации человека к климатическим условиям.



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

1. Какими словами можно охарактеризовать климат в районе реки Амазонки:
  - а) жаркий и сухой;
  - б) жаркий и влажный;
  - в) тёплый и влажный;
  - г) ни один из вариантов не подходит.
2. Климат зависит от:
  - а) географической широты;
  - б) географической долготы;
  - в) погоды;
  - г) прогноза погоды.
3. С течением времени климат на какой-либо территории:
  - а) не изменяется;
  - б) медленно изменяется;
  - в) быстро изменяется;
  - г) нет правильного варианта ответа.

# Гидросфера



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самый большой по площади океан — Тихий — 179,5 млн км<sup>2</sup>.
- Наибольшая глубина Мирового океана — Марианский жёлоб (Тихий океан) — 11 022 м.
- Самое большое по площади море — Филиппинское (Тихий океан) — 5,7 млн км<sup>2</sup>.
- Самый широкий пролив — пролив Дрейка — 818 км.
- Самая длинная река Земли — Нил (Африка) — 6671 км.
- Самый большой по площади речной бассейн — Амазонка (Южная Америка) — 7,2 млн км<sup>2</sup>.
- Самый высокий водопад — Анхель (Южная Америка) — 1054 м.
- Самое большое по площади озеро — Каспийское море (Евразия) — 376 тыс. км<sup>2</sup>.
- Самое глубокое озеро — Байкал (Евразия) — 1642 м.



## §25



## ЕДИНСТВО ГИДРОСФЕРЫ

### Можно ли связать воду?

Итак, из предыдущих тем мы узнали, что у нас под ногами твёрдая и надёжная литосфера, а окружает нас атмосфера, которая не всегда балует хорошей погодой. Теперь можно продолжить изучение оболочек Земли. Следующая на очереди — гидросфера.

**Состав гидросферы.** *Гидросфера* — водная оболочка Земли. Наверное, это известно всем. Попробуем вспомнить, что же входит в её состав. Гидросфера образована всеми видами природных вод независимо от их состояния: жидкого, твёрдого и газообразного. Стоп, скажет внимательный читатель. Ведь газообразная вода — это водяной пар. А водяной пар входит в состав атмосферы. Как же быть? Считать его частью атмосферы или гидросферы? Сложный вопрос. Поскольку о водяном паре речь уже шла в предыдущей теме, давайте о нём сейчас говорить не будем. В теме «Гидросфера» главное внимание уделим жидкой воде и природным льдам. Хотя про водяной пар совсем уж забывать не будем.

Если мы находимся на равнине, расположенной в центре материка, то очень трудно представить, что большая часть поверхности нашей планеты покрыта водой. Ведь перед нашими глазами в основном находятся только реки и озёра. А они составляют всего около 0,01% всех природных вод Земли. Большая часть воды сосредоточена в Мировом океане. Да что там — большая! Проще говоря, почти вся: 97% всех вод планеты составляют солёные воды морей и океанов. Оставшаяся вода поровну распределена между подземными водами, находящимися в земной коре, и ледниками Антарктиды, Гренландии, некоторых островов Северного Ледовитого океана и высочайших гор. На долю воды в реках и озёрах, которые называют поверхностными водами суши, как уже было сказано, приходится ничтожная часть объёма гидросферы.

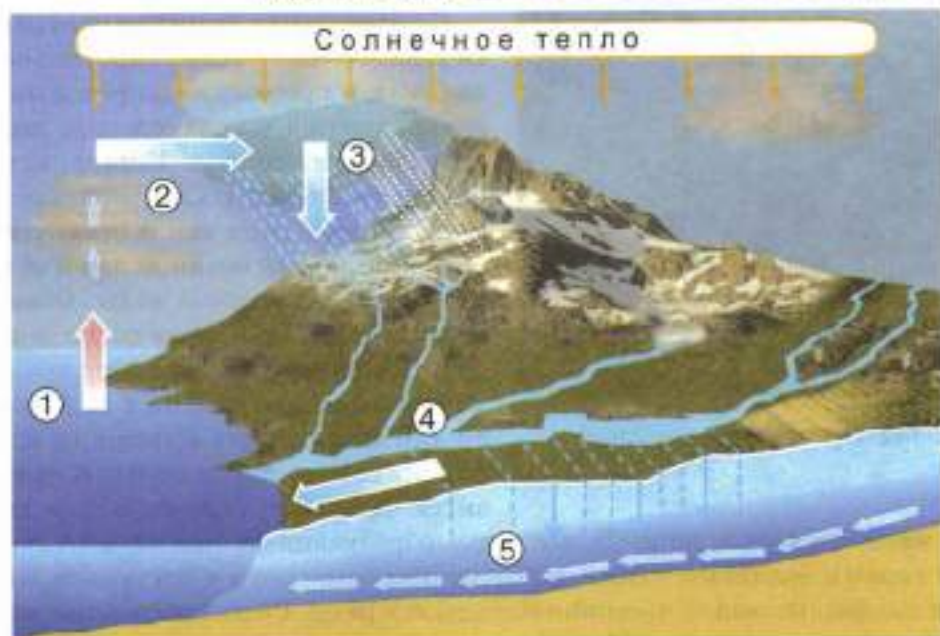


Рис. 141. Круговорот воды: 1 — испарение; 2 — перенос влаги ветром; 3 — осадки; 4 — реки; 5 — подземные воды

Повторим главное: гидросфера объединяет все виды природных вод. Большая часть воды сосредоточена в Мировом океане.

**Единство гидросферы.** Как и две уже изученные оболочки, гидросфера — сплошная оболочка. То есть нет на Земле места, где полностью отсутствовала бы вода.

Кто-то спросит, мол, а в пустыне? Там же нет воды. Есть. Во-первых, это водяной пар. Воздух пустыни сухой, но какое-то количество водяного пара в нём обязательно есть. А во-вторых, даже в самой безводной пустыне можно найти подземные воды.

Вторым свойством водной оболочки является единство всех вод, образующих гидросферу. Что связывает подземные воды с горными ледниками, а южные моря с северными реками? **Круговорот воды!** Именно в процессе круговорота разные виды вод, входящие в состав гидросферы, постоянно взаимодействуют между собой. В самом деле, давайте вспомним, как происходит круговорот воды (рис. 141).



Рис. 142. Пустыня — безводный мир

С поверхности водоёмов испаряется вода. Солёные воды Мирового океана, как и пресные воды рек и озёр, превращаются в водяной пар, который образует облака. Кстати, испаряется только вода. Содержащиеся в морской воде соли так и остаются в океане. Поэтому водяной пар и облака состоят из пресной воды. Облака переносятся ветрами на сотни и тысячи километров. Рано или поздно из них выпадают осадки в виде дождя или снега. Часть выпавших осадков просачивается в почву и становится частью подземных вод, а другая часть стекает в реки. Талые воды, образующиеся при таянии снега или горных ледников, также частично просачиваются и поступают в состав подземных вод, а частично попадают в реки. Реки возвращают воду в озёра, в моря и океаны. А с поверхности этих водоёмов вновь происходит испарение воды. В результате все части гидросферы оказываются связаны.

Повторим: отдельные части гидросферы связаны в единую оболочку процессом круговорота воды. Основными его элементами являются испарение воды, перенос водяного пара ветром, выпадение осадков, речной сток.

**Значение гидросферы.** Роль воды в жизни нашей планеты, отдельных компонентов природы, каждого живого существа огромна. Она входит в состав всех организмов.

Помните, на уроках биологии рассказывалось о клеточном соке — цитоплазме? Что это такое? Это водный раствор различных солей. Но ведь из клеток состоят абсолютно все организмы планеты. А значит, вода — это основа жизни. Именно поэтому нам необходимо пить воду. И вместе с нами её пьют слоны и воробьи, кактусы и одуванчики — все обитатели нашей планеты.

Богатство и разнообразие природы напрямую зависит от наличия воды. Из-за отсутствия воды, пригодной для питья, так скуден животный и растительный мир пустынь. Именно поэтому так трудно живётся там людям (рис. 142).

## ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Гидросфера — водная оболочка Земли. Она включает виды природных вод. Большая часть воды сосредоточена в Мировом океане. Остальное — поверхностные и подземные воды суши.

2. Гидросфера — сплошная оболочка нашей планеты. Единство её вод обеспечивается круговоротом воды.

3. Вода — это основа жизни. Богатство и разнообразие природы связано с водой.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



## ГИДРОСФЕРА, КРУГОВОРОТ ВОДЫ

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое гидросфера?
2. Перечислите составные части гидросферы.
3. Какую часть гидросферы составляют воды Мирового океана?
4. Каковы свойства гидросферы?
5. Как влияет гидросфера на жизнь нашей планеты?

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Докажите, что гидросфера образует сплошную оболочку Земли.
2. Используя рис. 141, расскажите о круговороте воды. Докажите с его помощью, что гидросфера — единая оболочка.

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Входящая в состав гидросферы вода находится в:
  - а) жидком состоянии;
  - б) твёрдом состоянии;
  - в) газообразном состоянии;
  - г) во всех перечисленных состояниях.
2. Какой процесс **НЕ является** частью круговорота воды:
  - а) испарение;
  - б) выпадение осадков;
  - в) таяние снега и льда;
  - г) шторм на море.

3. В состав гидросферы **НЕ** входят:

- а) реки и озёра;
- б) моря и океаны;
- в) подземные воды и ледники;
- г) нет правильного ответа.

## §26



# МИРОВОЙ ОКЕАН

## Из чего состоит океан?

**Части Мирового океана.** *Мировой океан* — это самый большой водоём нашей планеты. Он покрывает  $3/4$  поверхности Земли, или 361 млн км<sup>2</sup>. Для сравнения: площадь нашей страны (а мы живём в самой большой стране мира) равна «всего» 17 млн км<sup>2</sup>. В Южном полушарии воды значительно больше, чем в Северном (рис. 143).

Средняя глубина Мирового океана — почти 4 км. Умножьте площадь на глубину, и вы узнаете приблизительный объём Мирового океана.

Если бы Мировой океан покрывал поверхность всей нашей планеты, то выделять в нём отдельные части было бы невозможно. Однако на Земле есть суша: материки и острова. И они делят Мировой океан на отдельные океаны и моря. Деление это, конечно, условное.

Что означает «условное»? А вы вспомните про условные линии на карте — меридианы и параллели. На самом ли деле они существуют на поверхности Земли? Конечно, нет. Так и с границами в Мировом океане. Люди просто договорились, условились делить Мировой океан именно на такие части. Хотя ведь всем понятно, что вода в океанах одна и та же (рис. 144). Помните роман Жюль Верна «Дети капитана Гранта»? Потерпевшие кораблекрушение моряки бросили в воду бутылку с письмом, в ко-

## ГИДРОСФЕРА

тором сообщали свои координаты. А другие моряки её выловили. Причём бросили её в Тихом океане, а обнаружили — в Атлантическом.

Прежде чем говорить об отдельных частях Мирового океана, повторим главное: Мировой океан — огромное единое пространство воды площадью 361 млн км<sup>2</sup>, которое условно делится на отдельные океаны и моря.

Чаще всего Мировой океан делят на четыре отдельных океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

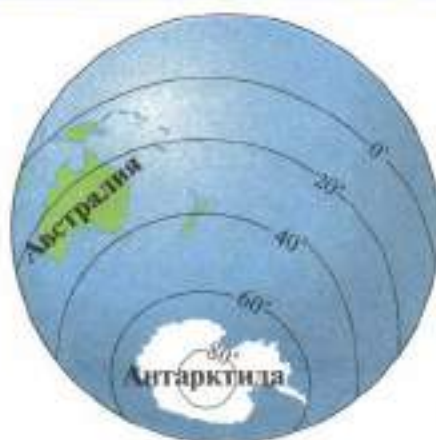


Рис. 143. Океаническое полушарие Земли

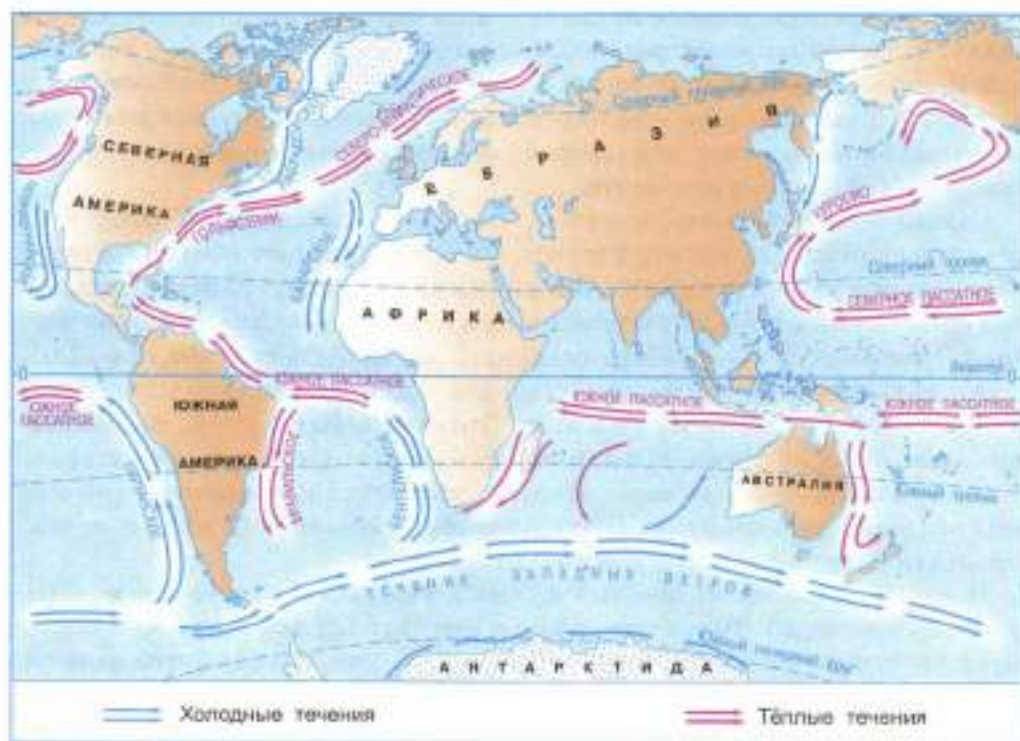


Рис. 144. Морские течения



Рис. 145. Ледокол прокладывает путь через ледовое поле



Рис. 146. Северная часть Индийского океана

Кто-то обратит внимание на слова «чаще всего». А «реже всего» как его делают? По мнению некоторых учёных, есть ещё один океан — Южный, или Южный Ледовитый, который окружает Антарктиду. Это очень спорный вопрос, специалисты ещё не решили окончательно, нужно ли его выделять. Поэтому, пока они спорят, мы поговорим только о четырёх океанах. Они точно существуют.

Самый большой океан Земли — Тихий. По площади он равен всем остальным океанам, вместе взятым. Он один занимает почти половину поверхности нашей планеты. Тихий океан не только самый большой, он ещё и самый глубокий. Именно в нём находится самая глубокая впадина. Называется она — Марианская, её глубина составляет 11 022 м!

Атлантический океан — второй по размерам. Но главная его отличительная черта заключается не в этом. Это самый вытянутый, можно сказать, самый узкий океан. Его длина превышает ширину в несколько раз.

Третий по размерам океан — Индийский. Тихий и Атлантический океаны разделяются экватором почти пополам, а Индийский необычен тем, что почти целиком лежит в Южном полушарии.

И наконец, самый маленький и самый мелкий из всех океанов — Северный Ледовитый. Только не нужно к нему относиться пренебрежительно — это суровый и могучий океан (рис. 145). А то, что он самый мелкий, так ведь это по сравнению с другими океанами. А так глубина у него вполне заслуживает уважения — почти 3 км.

Границами между океанами являются материки и острова. А там, где суши нет, на картах в качестве границ проводят условные линии.



Повторим: Мировой океан образует четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Некоторые учёные выделяют ещё и Южный океан.

**Моря и заливы.** В пределах каждого океана существуют моря и заливы. *Море* — это часть океана, вдающаяся в сушу, отделённая от океана островами или полуостровами и отличающаяся от океана свойствами воды (например, температурой и солёностью) и особенностями животного и растительного мира. *Залив* — это вдающаяся в сушу часть океана или моря, имеющая с ними свободный водообмен.

Залив может быть очень похож на море, и поэтому понять, почему его считают именно заливом, а не морем, не всегда просто. Например, почему полуостров Индостан с одной стороны омывается Аравийским морем, а с другой — Бенгальским заливом, имеющим такие же размеры и форму (рис. 146)? Так сложилось, так люди привыкли их называть.

Но если разница между морями и заливами не всегда понятна, то разница между отдельными морями очень заметна.

Но сначала давайте повторим определение: море — это часть океана, вдающаяся в сушу, отделённая от океана островами или полуостровами и отличающаяся от океана свойствами воды (например, температурой и солёностью) и особенностями животного и растительного мира.

Существует два основных вида морей (см. рис. 146). *Внутренние моря* глубоко вдаются в сушу и окружены ею почти со всех сторон. Они связаны с океаном только узкими проливами. Найдите на карте Чёрное, Красное или Средиземное море и сразу поймёте, какие моря называют внутренними.

В отличие от внутренних, *окраинные моря* прилегают к краям материков и отделяются от океана только островами. А иногда нет даже и островов. Аравийское море прекрасно иллюстрирует облик окраинного моря.

Самым необычным морем Мирового океана является Саргассово море. Оно находится в Атлантическом океане, и у него совсем нет берегов. Саргассово море — это район Атлантики, где в большом количестве растут особые саргассовые водоросли, которые могут жить, не прикрепляясь ко дну (рис. 147).

Подведём итог: существуют внутренние моря, которые, очень глубоко вдаваясь в сушу, связаны с океанами только узкими проливами, и окраинные моря. Они прилегают к краям материков и имеют хорошую связь с океаном. Примеры внутренних морей: Чёрное, Средиземное и Красное моря, а окраинных — Аравийское.







Рис. 147. Скопление саргассовых водорослей

**Значение Мирового океана.** Влияние Мирового океана на природу нашей планеты огромно. Испарение воды с поверхности океана — главный источник водяного пара, поступающего в атмосферу. С водяным паром связаны атмосферные осадки, которые делают климат материков влажным и благоприятным для обитания. Именно поэтому больше всего людей живёт на побережье морей и океанов. В центре материков чаще расположены засушливые районы и даже пустыни.

Океан смягчает климат планеты.

Что это значит? Вспомните важное свойство воды, о котором мы говорили в теме «Атмосфера»: вода медленнее, чем суша, нагревается и медленнее охлаждается, то есть зимой океанические воды не успевают остыть и поэтому являются источником тепла. Летом же они не так сильно нагреваются и поэтому охлаждают атмосферу Земли. Если бы наша планета лишилась Мирового океана, годовая амплитуда температур увеличилась бы. Это значит, что зимы были бы гораздо холоднее, а летние месяцы — исключительно жаркими. Но поскольку существует океан, то различия в температуре зимы и лета гораздо меньше. Это и

называется «мягкий климат». Таким образом, Мировой океан — исключительно важный фактор, влияющий на климат разных частей планеты.

**Запомним:** Мировой океан оказывает большое влияние на климат планеты. Он делает его более влажным и мягким.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Мировой океан — огромное единое пространство воды площадью 361 млн км<sup>2</sup>, которое условно делится на отдельные океаны и моря.

2. Мировой океан делят на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. Некоторые учёные выделяют ещё и Южный океан.

3. Море — это часть океана, заметно вдающаяся в сушу, отделённая от океана островами или полуостровами и отличающаяся от океана свойствами воды (например, температурой и солёностью) и особенностями животного и растительного мира.

4. Различают внутренние моря, которые, очень глубоко вдаваясь в сушу, связаны с океанами только узкими проливами, и окраинные моря, которые прилегают к краям материков и имеют очень широкую связь с океаном. Примерами внутренних морей могут служить: Чёрное, Средиземное и Красное моря, а внутренних — Аравийское.

5. Под воздействием океанов климат Земли стал более мягким и влажным.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



МИРОВОЙ ОКЕАН, ОКЕАН, МОРЕ (ВНУТРЕННЕЕ, ОКРАИННОЕ), ЗАЛИВ

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Какова площадь Мирового океана? 2. Какую часть поверхности Земли он занимает? 3. Какова средняя глубина Мирового океана? 4. Назовите океаны Земли в порядке убывания их площади. 5. Какие моря называются внутренними?



## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем отличается море от залива? 2. На рис. 146 найдите заливы, внутреннее и окраинное море. 3. В чём проявляется влияние Мирового океана на природу нашей планеты?



## ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ

Остров, на котором оказался капитан Грант, имел координаты  $37^{\circ}$  ю.ш.  $150^{\circ}$  в.д. Бутылка с письмом, которую он бросил в море, обнаружена у берегов Британских островов. С помощью карты морских течений (рис. 144) опишите путь, который прошла эта бутылка, прежде чем попала в руки лорда Гленарвана.



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

- Самый глубокий из всех океанов:
  - Тихий;
  - Северный Ледовитый;
  - Атлантический;
  - Индийский.
- Внутренние моря:
  - полностью окружены сушей;
  - имеют связь с океаном через узкие проливы;
  - находятся между крупными островами;
  - нет правильного ответа.
- Уникальность Саргассова моря состоит в том, что это море:
  - без островов;
  - без берегов;
  - без воды;
  - без водорослей.

## §27



## ВОДЫ СУШИ: РЕКИ И ОЗЁРА

### Что такое воды суши?

К водам суши, которые иногда называют «внутренними водами», относятся реки, озёра, подземные воды и природные льды.

**Реки.** Каждый знает, что такое река, поэтому долгих объяснений не требуется. Тем не менее давайте познакомимся с некоторыми определениями.

**Рекой** называется водный поток, протекающий в естественном углублении земной поверхности (в речном русле). Чаще всего реки — это постоянные потоки воды. Но в районах засушливого климата реки могут временно пересыхать.

Река течёт от истока до устья, следуя наклону земной поверхности (рис. 148).



Рис. 148. Новая Зеландия. Долина реки Уитаки



Рис. 149. Устье реки Колумбии (компьютерная графика)



Рис. 150. Карта системы реки Волги

**Исток** — это место, где начинается река. Она может брать начало от родника или от слияния ручьёв и других рек. Она может вытекать из озера, из болота, из-под ледника. Но никогда река не вытекает из моря.

**Устье** — это место, где река заканчивается. Это место её впадения в другой водный объект. Таким объектом может быть море, озеро или другая река (рис. 149).

В крупную реку могут впадать реки меньшего размера, которые называются **притоками**.

Река с притоками образует **речную систему** (рис. 150). А вся площадь, с которой река собирает воду, называется **бассейном реки**. Граница между соседними речными бассейнами называется **водоразделом**.

Особенно хорошо водоразделы выражены в горах, где их границами служат вершины горных хребтов. Они буквально «разделяют воду», ведь с каждого склона хребта вода стекает в разные стороны и попадает в разные реки, находящиеся между горными хребтами. На равнине же определить местоположение водораздела иногда бывает непросто.

В зависимости от уклона поверхности и скорости течения различают горные и равнинные реки. **Равнинные реки** отличаются медленным плав-



Рис. 151. Реки: а — равнинная; б — горная (фото)



Рис. 152. Водопад Анхель

ным течением и, как правило, большой шириной. **Горные** же реки, как правило, узкие, неглубокие, но зато такие быстрые, что переплыть их или перейти вброд почти невозможно (рис. 151).

Если на пути реки оказывается крутой уступ, вода свободным потоком обрушивается с этого уступа вниз, образуя **водопад**. Самый высокий водопад мира находится на небольшой речке в Южной Америке. Речка-то небольшая, но уступ, оказавшийся на её пути, имеет высоту более километра. Вот с этой-то высоты и срывается вниз эта река. Имя этого водопада — Анхель (рис. 152).

**Озёра.** Озеро — это ещё один водный объект, который каждому знаком. И тем не менее дадим его определение: озером называется замкнутый водоём, занимающий естественное углубление на поверхности Земли.

Слово «естественный» в данном случае означает, что углубление возникло в результате природного процесса. Если же такое углубление имеет искусственное происхождение, то есть создано человеком, то занимающий его замкнутый водоём будет называться прудом. Или водохранилищем.



Рис. 153. Бессточное солёное озеро в Андах



Рис. 154. Озеро Байкал

Существуют озёра *проточные*, через которые протекают реки, впадающие с одной стороны и вытекающие с другой стороны озера, и *бессточные*. В бессточные озёра реки только впадают, но ни одна не вытекает. Почему же такое озеро не переполняется водой? Бессточные озёра чаще всего встречаются в районах с жарким климатом, поэтому судьба попадающей в них воды понятна — она просто испаряется. Бессточные озёра отличаются от проточных химическим составом воды. Они, как правило, солёные (рис. 153). А проточные озёра всегда пресные.

**Повторим: озёра бывают проточными и бессточными, пресными и солёными.**

Самое большое озеро планеты настолько велико, что его даже называют морем — Каспийским. Каспийское море — бессточный водоём. А значит, вода в нём какая? Солёная, конечно. Как в море.

Тогда почему оно считается озером? Очень просто. Вспомните-ка: что такое море? Это часть океана, имеющая с ним связь через пролив. То есть море никак не может быть полностью оторвано от океана. Связь обязательно должна быть. А вот озеро — это замкнутый, то есть полностью окружённый сушей, водоём. Посмотрите на карту. Видите? Каспийское море никак не связано с океаном, а со всех сторон окружено сушей. Значит, это озеро. Хотя размерами, солёностью оно неотлично от моря. Да и глубиной тоже.

Каспийское море занимает третье место в мире среди озёр по глубине. Но всё-таки не первое. А самым глубоким на Земле является озеро Байкал (рис. 154). Глубине его могут позавидовать некоторые моря: 1642 м — это не шуточная глубина! Не все моря могут похвастаться такими глубинами!

## ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Река — водный поток, протекающий в выработанном им углублении — речном русле. Исток — это место, где начинается река. Устье — это место, где она заканчивается. Река вместе со всеми своими притоками образует речную систему. В зависимости от скорости течения различают горные и равнинные реки.

2. Озером называется замкнутый водоём, занимающий естественное углубление на поверхности Земли. Существуют озёра проточные, через которые протекают реки, и бессточные, из которых реки не вытекают; солёные и пресные.

## КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



РЕКА (РАВНИННАЯ, ГОРНАЯ), РЕЧНОЙ БАСЕЙН, ИСТОК, ВОДОРАЗДЕЛ, УСТЬЕ, ОЗЕРО (ПРОТОЧНОЕ, БЕССТОЧНОЕ)

## ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Какие виды природных вод относят к внутренним водам суши? 2. Дайте определение понятию «река». 3. От чего зависит высота водопада? 4. Что такое озеро? 5. Назовите самое большое и самое глубокое озёра планеты.

## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Почему площадь бассейна реки, как правило, больше, чем площадь, занятая её системой? 2. Почему река не может вытекать из моря? 3. Чем отличаются проточные и бессточные озёра?

## ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ



1. Покажите на карте площадь бассейна реки Амазонки. 2. Покажите на карте исток и устье рек Волги, Лены, Миссисипи.

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ



1. Река **НЕ** может брать начало из:
- болота;
  - озера;
  - моря;
  - родника.



2. По сравнению с устьем исток всегда расположен:
- на большей высоте над уровнем моря;
  - на меньшей высоте над уровнем моря;
  - на такой же высоте над уровнем моря;
  - нет правильного ответа.
3. Проточные озёра отличаются от бессточных:
- размерами;
  - цветом воды;
  - глубиной;
  - вкусом воды.

## §28

## ВОДЫ СУШИ: ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И ПРИРОДНЫЕ ЛЬДЫ

### Разве лёд — это вода?

**Подземные воды.** Даже если на поверхности Земли нет ни реки, ни ручейка, то под этой поверхностью на разной глубине может быть вода. Существование подземных вод обусловлено наличием двух видов горных пород: водопроницаемых и водоупорных. **Водопроницаемые** — это рыхлые осадочные породы, например песок, или плотные, но пронизанные трещинами горные породы. Через них вода, выпадающая на землю в виде осадков, может просачиваться в толщу земной коры. **Водоупорные породы** — это плотные, лишённые трещин горные породы, например глина. Просачивающаяся вниз вода доходит до водоупорных слоёв и скапливается на



Рис. 155. Подземные воды

них иногда в очень больших количествах. Так образуется водоносный слой (рис. 155). Если водоупорные слои наклонены под каким-то углом, то подземные воды будут стекать под уклон и образуются настоящие подземные реки. На склонах оврагов и в берегах рек и озёр подземные воды образуют источники. Часто такие источники называют родниками или ключами.

Повторим: различают водопроницаемые и водоупорные горные породы. Поверхностные воды просачиваются сквозь водопроницаемые породы и скапливаются на водоупорных слоях. Такие находящиеся в недрах земной коры воды называют подземными.

Существует два вида подземных вод: грунтовые и межпластовые. *Грунтовые воды* залегают на первом от поверхности водоупорном слое. Они образуются именно так, как описано в предыдущем абзаце. *Межпластовые* же воды залегают между двумя водоупорными слоями.

Как они оказались там под слоем водоупорных пород? Стекая по наклонённому слою водоупорных пород, они пришли из тех мест, где сверху не было водоупорного слоя.

Если слои водоупорных пород образуют вогнутую «чашу», то межпластовые воды оказываются под напором. В этом случае если пробурить скважину до водоносного слоя, то подземные воды будут фонта-



Рис. 156. Артезианские воды

ном бить из-под земли (рис. 156). Такие воды называются *артезианскими*. Почему такое название? Может быть, оно тоже греческое? Нет. Французское. Артезианских вод очень много во французской провинции Артуа. Вот в честь неё подобные воды и назвали.

Повторим: подземные воды бывают грунтовыми и межпластовыми. Межпластовые воды, находящиеся под напором, называют артезианскими.

Подземные воды накапливаются в течение длительного времени. Они могут надолго выключаться из мирового круговорота воды. Особенно это касается межпластовых вод, которые редко оказываются на поверхности Земли. Можно найти подземные воды, которые находятся под землёй уже многие миллионы лет.

С поверхности Земли в водоносные слои могут просачиваться различные сточные воды, содержащие большое количество вредных, а порой и ядовитых веществ. Это может привести к загрязнению подземных вод. А ведь они являются в некоторых местах единственным источником влаги, необходимой для всего живого. Поэтому за чистотой подземных вод, как и за состоянием поверхностных вод, внимательно следят специальные службы.

**Природные льды.** Помните про изменение температуры воздуха с высотой? На каждый километр подъёма температура падает на  $6^{\circ}\text{C}$ . А это значит, что на какой-то высоте температура воздуха всегда будет отрицательной, то есть там не может существовать жидкая вода. И если до этой высоты поднимаются высокие горы, то на их вершинах круглый год будет выпадать снег, который никогда не тает (рис. 157). Уровень, выше которого снег лежит в течение всего года, называется *снеговой линией*. Выше снеговой линии снег накапливается, нижние его слои становятся всё более плотны-



Рис. 157. Высоко в горах снег не тает даже летом



Рис. 158. Ледник Догуз-Орун на Кавказе



Рис. 159. Край антарктического ледяного покрова

ми, и, наконец, снег превращается в лёд. Так на вершинах высоких гор образуются *горные ледники* (рис. 158). Они медленно сползают вниз, опускаются ниже снеговой линии и там тают, давая начало многим горным рекам.

Повторим: уровень, выше которого в течение всего года наблюдаются отрицательные температуры и поэтому осадки выпадают только в виде снега, называется снеговой линией. Выше снеговой линии происходит постоянное накопление снега.

Ледники возникают не только высоко в горах. В полярных районах климат настолько суров, что снеговая линия опускается к поверхности Земли, и тогда образуются ледники, которые покрывают огромные территории суши (рис. 159). Эти ледники называют *покровными*. Толщина их может со-





Рис. 160. Ледник в чилийских Андах



Рис. 161. Айсберг — страшный враг морских судов

ставлять несколько километров, а площадь — несколько миллионов квадратных километров. Такие ледники покрывают Антарктиду, Гренландию и множество островов в Северном Ледовитом океане. Как горные, так и покровные ледники медленно сползают в сторону моря (рис. 160).

Отколовшиеся куски покровных ледников превращаются в плавающие ледяные горы — *айсберги*. Айсберги могут перемещаться на большие расстояния и представляют опасность для морских судов (рис. 161). Ведь, наверное, все слышали историю про большой корабль, затонувший в результате столкновения с айсбергом. Помните, как он назывался? Случайно, не «Титаник»?

Давайте дадим определение: ледники — это огромные массы льда толщиной многие сотни метров, находящиеся на склонах гор или в полярных районах.

В полярных районах планеты наблюдается ещё одно явление, имеющее отношение к природным льдам, — *многолетняя мерзлота*.

Вы когда-нибудь в детстве пробовали копать песок в песочнице? Только не летом, а зимой. Ну и как? Обидно, правда? Песок, который летом был такой мягкий, зимой стал твёрдым, как камень. Что произошло? Кто сказал, что песок замёрз? Замёрз не песок, чего ему замёрзнуть — это же не нос. Замерзает не песок, замерзают мелкие капельки воды, которые находились между песчинками. И песок смерзается. Ждите весны!

То же самое происходит с верхним слоем горных пород в районах с суровым климатом. Вода в этом слое смерзается с горными породами. Толщина этого промёрзшего слоя достигает десятков метров. Это и называется многолетней мерзлотой. Часто её даже называют «вечной» мерзлотой. За



короткое северное лето успевает оттаять только несколько десятков верхних сантиметров. И то ненадолго. Вечная мерзлота влияет на растительный и животный мир полярных районов, на рельеф земной поверхности, на условия жизни людей.

**Запомним:** многолетняя мерзлота — верхний слой грунтов в районах с суровым климатом, в котором горные породы сцементированы замёрзшей в них влагой.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

**1.** Подземные воды — все воды, находящиеся в толще горных пород. Их существование связано с тем, что есть два вида горных пород: водопроницаемые и водоупорные. Водопроницаемые — это породы, через которые вода может просачиваться в толщу земной коры. Водоупорные породы — это породы, лишённые трещин, например глина. Подземные воды скапливаются на поверхности водоупорных слоёв.

**2.** Горные ледники — это огромные массы льда толщиной несколько сотен метров, лежащие на склонах гор. В полярных районах образуются покровные ледники.

**3.** Значительные территории в северных районах планеты заняты многолетней мерзлотой.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ, СНЕГОВАЯ ЛИНИЯ, ВОДОУПОРНЫЕ И ВОДОПРОНИЦАЕМЫЕ ПОРОДЫ, ЛЕДНИКИ (ГОРНЫЕ, ПОКРОВНЫЕ), МЕЖПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ, АЙСБЕРГИ, ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ, МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА, АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



**1.** Назовите виды подземных вод. **2.** Какие горные породы называют водоупорными? Приведите примеры. **3.** Что такое ледник?

### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



**1.** Все ли подземные воды являются грунтовыми? **2.** Как образуются подземные воды? **3.** От чего зависит высота положения снеговой линии? **4.** Где можно встретить природные льды? **5.** Как образуется ледник?



## ПОРАБОТАЕМ С КАРТОЙ

Найдите на карте крупнейшие покровные ледники планеты.

## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

1. Грунтовые воды всегда залегают на:
  - а) глубине 1 м;
  - б) глубине 10 м;
  - в) первом от поверхности водоупорном слое;
  - г) первом от поверхности водопроницаемом слое.
2. Водопроницаемой горной породой является:
  - а) гранит;
  - б) песок;
  - в) глина;
  - г) мрамор.
3. Ледники в Антарктиде возникли в результате:
  - а) замерзания дождевой воды, выпавшей в глубокой древности;
  - б) накопления и уплотнения снега;
  - в) скопления айсбергов;
  - г) всех перечисленных процессов.

# Биосфера



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самое большое млекопитающее Земли — синий кит — длина до 30 м.
- Самое большое млекопитающее суши — африканский слон — высота до 4,5 м.
- Самый крупный хищник суши — белый медведь — длина 3,5 м, вес до 900 кг.
- Самое маленькое млекопитающее — этруская мышь — длина около 3 см.
- Самое большое дерево — калифорнийская секвойя — диаметр 6 м, высота 120 м.
- Самое старое растение на Земле — остистая сосна (Северная Америка) — возраст 4,7 тыс. лет.



## §29



## ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

### Какой царь самый главный?

Жизнь появилась на нашей планете не сразу. Большую часть времени своего существования Земля оставалась безжизненной. Первые живые существа, появившиеся в океане почти 1 млрд лет назад, были одноклеточными микроорганизмами. Однако миллиард лет — очень большой срок. За это время разнообразие живых организмов значительно возросло. Эти живые организмы образуют ещё одну оболочку Земли — биосферу. Биосфера — живая оболочка планеты.

**Разнообразие жизни.** Все живые организмы Земли делятся на четыре царства. Это просто удивительно! Но на Земле живёт несколько миллионов видов живых организмов, а царств всего четыре! Вы с ними знакомитесь на уроках биологии, но повторим на всякий случай.

Первое царство — царство *бактерий*. Тело бактерии состоит всего из одной клетки (рис. 162).



Рис. 162. Бактерии под микроскопом

Казалось бы, такой маленький организм очень легко обидеть. Ах нет. Бактерии приспособились к жизни в условиях, в которых и жить-то невозможно. Бактерии обитают в горячих источниках, где вода постоянно находится в кипящем состоянии. И бактерии там не варятся, а чувствуют себя очень комфортно.

При своих крошечных размерах бактерии играют очень важную роль в биосфере. Они способствуют разложению и превращению органических остатков в питательные вещества для растений.



Рис. 163. Благодаря растительному покрову Земля из космоса выглядит зелёной



Рис. 164. Растения пустыни

Вот эту важную мысль давайте ещё раз повторим: роль бактерий в природе связана с превращением органических остатков в питательные вещества для растений.

Второе царство — царство *растений*. Растения, населяющие нашу планету, составляют её растительный мир, или флору (рис. 163). По-латыни слово «флорис» означает «цветок». А ещё Флорой римляне называли богиню цветов и весны.

Количество существующих видов растений очень велико. Их насчитывается примерно 500 тыс. Растения приспособились к разным климатическим условиям. Конечно, в некоторых условиях растений мало, в других — много. Сравните, например, растительный мир лесов и пустынь. Тем не менее и в пустыне тоже есть растения (рис. 164).

Роль растений огромна. Можно сказать, они выполняют роль посредника между Солнцем и Землёй. Только они способны, используя солнечную энергию, создавать органическое вещество из неорганического. А уж *органическое вещество* с удовольствием потребляют и животные, и человек. Кроме того, растения постоянно пополняют запасы кислорода в атмосфере.

Весь кислород, находящийся в составе земной атмосферы, — это результат деятельности растений. До их появления атмосфера нашей планеты была непригодна для дыхания. Поэтому-то сначала на суше появились растения, а уже потом, значительно позже, — животные.

Повторим главное: роль растений в жизни природы особенно велика. Именно они способны производить органическое вещество и выделять кислород.

Третье царство — царство *животных*. В римской мифологии покровительницей животных считалась богиня по имени Фауна. Поэтому живот-



Рис. 165. Без животных на Земле было бы скучно



Рис. 166. Грибы участвуют в разложении погибших растений

ный мир планеты ещё называют фауной. Мир животных очень разнообразен (рис. 165). Он насчитывает более 2,5 млн видов!

Разнообразие животных очень велико, но на их долю приходится малая часть объёма живого вещества в биосфере.

В самом деле, посмотрите, сколько растений окружает вас в лесу. А животные? Они, конечно, есть, но заметны из них почему-то только комары. Надо сказать, что роль животных в биосфере относительно невелика. Некоторые из них опыляют растения, то есть способствуют их размножению и распространению. Очень многие животные питаются растениями, то есть превращают растительные белки в животные. Некоторые животные являются защитниками растений, оберегая их от врагов. А кто такие враги растений? Другие животные.

Животные — часть биосферы, часть природы, а в природе нет ничего бесполезного. Просто их влияние на состояние биосферы менее заметно.

Повторим главное: видовое разнообразие животного мира очень велико, однако на его долю приходится незначительная часть вещества биосферы. Роль животных в природе не так заметна, однако большинство растений не смогло бы существовать без животных.

И наконец, четвёртое царство — царство *грибов*. Это особая группа живых организмов, отличающихся и от растений, и от животных. Они занимают промежуточное положение между этими царствами живых организмов. Как и растения, грибы ведут неподвижный образ жизни. Как и животные, грибы не способны производить органическое вещество из неорганического. Подобно бактериям, они питаются готовым органическим веществом, которое получают, разлагая остатки животных и расте-

ний. В лесу, например, грибы участвуют в разложении опавших листьев (рис. 166). Получившиеся в результате вещества потом усваиваются растениями, помогая их росту и развитию. Поэтому грибы занимают особое место в круговороте веществ.

Повторим ещё раз: хотя грибы занимают промежуточное место между растениями и животными, своей ролью в природе они ближе к бактериям.

Таким образом, все живые обитатели нашей планеты играют определённую роль в природе, участвуя в природном круговороте веществ. У кого-то эта роль более заметна, у кого-то — менее, но для нормального существования природы необходимы все существующие организмы.

Повторим: представители всех четырёх царств определяют жизнь биосферы. Особенно важна роль растений. Только они способны, используя солнечную энергию, превращать неорганические вещества в органические. Органические вещества являются основой жизни всех остальных обитателей планеты.

ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Совокупность всех живых существ составляет особую живую оболочку планеты — биосферу.

2. Особенно важную роль играют в природе растения. Только они способны, используя солнечную энергию, превращать неорганические вещества в органические. Органические вещества являются основой жизни всех остальных обитателей планеты.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ (БАКТЕРИИ, РАСТЕНИЯ, ЖИВОТНЫЕ, ГРИБЫ), ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОВЕРЬ ЗАНАИМ



1. Когда на Земле появились первые живые организмы? 2. Перечислите царства живой природы.

А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Какую роль играют организмы, относящиеся к разным царствам живой природы, в жизни Земли? 2. Почему именно растения играют наибольшую роль в жизни природы? 3. Расставьте четыре царства живой природы по убыванию их значения в круговороте вещества. Ответ поясните.

1. Способностью создавать органическое вещество из неорганического обладают:
  - а) микроорганизмы;
  - б) растения;
  - в) животные;
  - г) грибы.
2. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается в царстве:
  - а) бактерий;
  - б) растений;
  - в) животных;
  - г) грибов.
3. Грибы занимают промежуточное положение между:
  - а) растениями и животными;
  - б) растениями и бактериями;
  - в) бактериями и животными;
  - г) нет правильного ответа.

## §30



## БИОСФЕРА И ОХРАНА ПРИРОДЫ

### От кого нужно защищать тигра?

**Биосфера.** Жизнь появилась на нашей планете не сразу. Большую часть времени своего существования Земля оставалась безжизненной. Первые живые существа, появившиеся в океане почти 1 млрд лет назад, были одноклеточными микроорганизмами. Однако миллиард лет — очень боль-



Рис. 167. Белый медведь прекрасно себя чувствует в ледяной воде

шой срок. За это время разнообразие живых организмов значительно возросло. Зародившись в океане, жизнь только спустя сотни миллионов лет вышла на сушу. Приспосабливаясь к новой среде обитания, животные и растения распространились по всей площади суши и живут теперь в районах с самыми разными климатическими условиями (рис. 167).

Но живые организмы обитают не только на суше и в воде. Они есть в атмосфере и даже в толще горных пород.

Таким образом, живые организмы есть во всех изученных нами природных оболочках. Учёные спорят лишь о том, до какой глубины распространена жизнь в литосфере. Но в любом случае можно утверждать, что живые организмы прекрасно себя чувствуют в верхней части земной коры. Что касается атмосферы, то она тоже заселена. Речь идёт не о птицах, всё-таки птицы живут не в воздухе, а на поверхности Земли. Имеются в виду микроорганизмы, бактерии, которые переносятся ветром и всю жизнь проводят в воздухе. И конечно, полностью, на всю глубину заселена гидросфера. Жизнь есть даже в снегах и льдах Антарктиды.

Всё это многообразие живых организмов и составляет живую оболочку нашей планеты — биосферу.



Рис. 168. В.И. Вернадский

Дадим определение: биосфера — это область распространения жизни, охватывающая верхнюю часть литосферы, нижнюю часть атмосферы и всю гидросферу.

Учение о биосфере, как об одной из природных оболочек Земли, создал великий русский учёный *Владимир Иванович Вернадский* (рис. 168). Именно он доказал, что биосфера — это единая и сплошная оболочка, которая связана всеобщим круговоротом вещества и энергии, подобно тому, как воды гидросферы связаны круговоротом воды.

**Охрана природы.** Биосфера — самая молодая из земных оболочек, образующих природу планеты. По объёму это самая маленькая оболочка. Объём вещества в биосфере не составляет и миллионной части объёма горных пород, образующих литосферу, или вод гидросферы. К тому же это очень ранимая оболочка. Ведь, к сожалению, живое так легко сделать неживым.



Рис. 169. Собаки — первые прирученные человеком животные

В то же время значение биосферы для жизни человека огромно (рис. 169). Животные и растения дают человеку пищу, строительные материалы, волокна, необходимые для изготовления одежды. Наконец, именно растения производят кислород, делая атмосферный воздух пригодным для дыхания.

И ещё, именно животные и растения представляют собой главное украшение нашей планеты, обеспечивая огромное разнообразие природных пейзажей.

Всё это делает очень важными вопросы, связанные с охраной живой природы Земли.

Повторим главное: биосфера играет важную роль в жизни природы нашей планеты. В то же время она имеет сравнительно небольшие объёмы. Именно поэтому охрана биосферы от разрушения очень важна.

А защищать природу необходимо. Разнообразие жизни на нашей планете постепенно сокращается. Ежегодно исчезают многие десятки видов живых организмов (рис. 170). Виновником этого является человек.

Нет-нет, виды исчезают не потому, что человек их истребляет, например, в результате очень активной охоты. Дело не только в этом. Просто хозяйственная деятельность человека — добыча ископаемых, строительство дорог, промышленных предприятий, городов, распахивание полей — охватывает всё большую часть поверхности планеты. Для диких животных и растений просто не остаётся места.

Запомним: причиной разрушения биосферы является хозяйственная деятельность человека.



Тур



Стеллерова корова



Дронг



Странствующий голубь

Рис. 170. Эти животные были истреблены совсем недавно





Рис. 171. Зубр в Воронежском заповеднике



Рис. 172. На всей Земле осталось несколько суматранских носорогов

Большую роль в охране дикой природы играют *заповедники*, на территории которых хозяйственная деятельность да и само присутствие человека либо запрещены, либо находятся под контролем. Важную работу по сохранению исчезающих видов животных проводят *зоопарки*.

В лесах Европы обитал огромный лесной бык — зубр (рис. 171). Он слишком силен для того, чтобы быть чьей-то добычей. Тем не менее зубров осталось очень мало, потому что у них нашёлся враг посильнее, чем волки и медведи. Это человек. К 20-м годам XX века зубры были почти полностью уничтожены. К счастью, осталось несколько десятков зубров в зоопарках Европы. Зубров стали разводить в неволе, а затем возвращать в леса. Сейчас в заповедниках обитает несколько тысяч этих лесных великанов. Все они — потомки тех самых зубров, которые уцелели в зоопарках.

В 1966 году появились первые тома международной *«Красной книги фактов»*, в которой собраны сведения о всех животных и растениях, находящихся под угрозой исчезновения. *Исчезающими* считаются виды животных и растений, численность которых быстро сокращается (рис. 172).

Позже в некоторых странах были созданы национальные Красные книги, посвящённые исчезающим видам животных и растений этих стран. Существует такая книга и в нашей стране.

## БИОСФЕРА

Как может помочь защите животных и растений выпуск книги? Дело в том, что Красная книга — это не книга для чтения. Это документ, закон. Виды, занесённые в Красную книгу, признаются всемирным достоянием и находятся под защитой государства.

Повторим: виды животных и растений, чья численность быстро сокращается, объявляются исчезающими и заносятся в Красную книгу. Большую роль в их спасении играют заповедники, национальные парки и зоопарки.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Биосфера — это область распространения жизни, охватывающая верхнюю часть литосферы, нижнюю часть атмосферы и всю гидросферу.

2. В результате хозяйственной деятельности человека разнообразие животного и растительного мира планеты быстро сокращается. Необходимы срочные меры по охране природы Земли. Большую роль в охране дикой природы играют заповедники и зоопарки.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



В.И. ВЕРНАДСКИЙ, БИОСФЕРА, ЗАПОВЕДНИКИ, ЗООПАРКИ, ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ, «КРАСНАЯ КНИГА ФАКТОВ»

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Когда и где на Земле появились первые живые организмы? 2. Почему биосфера больше всех остальных природных оболочек нуждается в охране? 3. Какую роль в охране дикой природы играет «Красная книга фактов»?

### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Докажите, что биосфера — это сплошная оболочка нашей планеты. 2. Каким образом зоопарк может способствовать спасению исчезающих видов животных? 3. Назовите известные вам заповедники.



1. Живые организмы можно обнаружить в:
  - а) атмосфере;
  - б) гидросфере;
  - в) литосфере;
  - г) во всех перечисленных оболочках.
2. Учение о биосфере создал:
  - а) Эратосфен;
  - б) Василий Докучаев;
  - в) Владимир Арсеньев;
  - г) Владимир Вернадский.
3. Охрана биосферы особенно необходима, потому что данная оболочка:
  - а) относительно невелика по объёму;
  - б) легко разрушается;
  - в) очень важна для жизни человека;
  - г) правильно всё сказанное.

# Почва и географическая оболочка



## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- Самая плодородная почва — чернозём — слой гумуса толщиной более 1 м.
- Самое северное растение — жёлтый мак и полярная ива (распространены до  $83^{\circ}$  с.ш.).
- Самое северное животное — белый медведь (встречается в районе Северного полюса).
- Самое южное растение — лишайники (распространены до  $86^{\circ}$  ю.ш.).
- Самое южное животное — тюлень Уэдделла (обитает до  $81^{\circ}$  ю.ш.).
- Самое высокогорное животное — як (обитает до высоты 6100 м).
- Самое глубоководное животное — пеликановидная камбала (обитает до глубины 10 917 м).

## §31



## ПОЧВА

### Гумус — кто он?

**Формирование почвы.** Пожалуй, одним из самых удивительных природных объектов нашей планеты является почва. Благодаря почве на нашей планете способны развиваться растения.

Представим себе совершенно бесплодную поверхность. Допустим, это поверхность застывающего потока лавы. Как только лава остынет, её твердую плотную поверхность начинают «атаковать» силы выветривания. Перепады температур, ветер, вода превращают её в слой рыхлых осадочных пород. В этот рыхлый слой проникает воздух и вода. Ветер может принести сюда семечко. Дождь вбивает семя в песок, и через какое-то время оно прорастает. Питательных веществ, необходимых для роста растений, в песке почти нет. Но кое-что всё-таки есть. К тому же



Рис. 173. Растения, выросшие на застывшей лаве

немного питательных веществ растение способно получить из воздуха и из дождевой воды. Растеньице выросло чахлое, но оно выросло, зацвело, дало семена и закончило жизненный цикл (рис. 173). Под влиянием тепла и влаги погибшее растение перегнило. Этому помогали бактерии, которые, как мы говорили, могут жить везде. В результате в песок попали не только семена этого растения, но и те вещества, из которых оно состояло. Поэтому второму поколению семян прорастать и развиваться во взрослое растение будет проще. Ведь в песке уже есть

питательные вещества. В нём есть и воздух для дыхания корней, и вода. Затем все повторяется: растения вырастают, дают семена, погибают. В песок добавятся вещества, которые образовались в процессе роста этих растений. Только почему мы продолжаем говорить «песок»? Это уже не песок. Это уже почва!

В формировании почвы участвуют все природные оболочки. Почва их объединяет!

Теперь можно дать полное определение почвы: почва — это верхний слой земной коры, обладающий плодородием и возникающий в результате совместного воздействия атмосферы, гидросферы и биосферы на литосферу.

**Плодородие.** В определении прозвучало слово «плодородие». Это важнейшее свойство почвы. Именно плодородие создаёт возможности для развития растения. Из чего складывается плодородие почвы? Во-первых, оно зависит от наличия в ней питательных веществ.

Питательные вещества накапливаются при разложении растительных остатков под действием тепла и влаги. Возникающее при этом вещество называется *гумусом*, или перегноем. Чем больше гумуса в почве, тем она плодороднее. А так как гумус — вещество тёмного цвета, есть ещё одно правило: чем темнее почва, тем она плодороднее.

Если почва сухая, все питательные вещества находятся в ней в твёрдом виде, а корни не могут втягивать в себя твёрдые вещества. При поливе вода растворяет эти вещества и переводит их в питательный раствор, который и попадает в организм растения через корни. Поэтому вода является ещё одним необходимым условием плодородия почвы. И конечно, корням растений нужен воздух.

Подведём итог и запомним, что плодородие — это способность почвы обеспечивать жизнь и развитие растений. Зависит оно от содержания в почве питательных веществ (гумуса), воздуха и влаги.

**Условия развития разных типов почв.** Тепло и влага — необходимые условия для формирования почвы и её плодородия. Действительно, это очень важные факторы существования почвы. Но ведь тепло и влага связаны с климатом. Таким образом, оказывается, что почва, её формирование и плодородие, зависит от климата, который вполне закономерно изменяется от экватора к полюсам. Очевидно, что вслед за ним так же закономерно будут изменяться почвы (рис. 174).

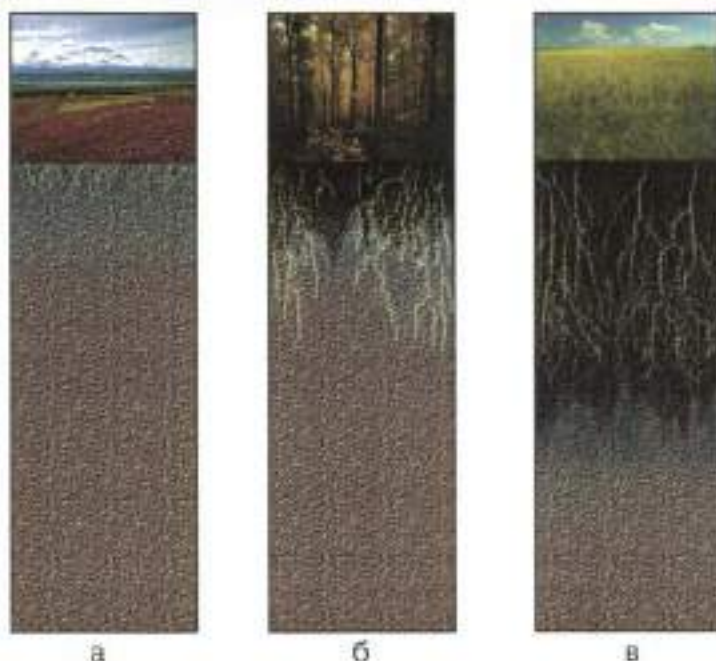


Рис. 174. Некоторые виды почв  
 а) тундровая; б) дерново-подзолистая; в) чернозёмная

В полярных районах очень холодно, поэтому условия для формирования почв здесь неблагоприятны. Почв нет вообще, или они крайне бедны питательными веществами. Кроме того, они переувлажнены, ведь в условиях холодного климата вода плохо испаряется с поверхности. А если в почве слишком много воды, то не остаётся места для воздуха. Чего уж тут хорошего?

В Северном полушарии при переходе из полярных районов на юг плодородие почв постепенно повышается. Ведь в более тёплом климате в почву попадает всё больше растительных остатков. Но потом, дальше к югу, климат становится более сухим, а почва становится всё менее плодородной. Наконец, мы доходим до жарких и сухих пустынь, в которых почвы формируются очень медленно, а их плодородие крайне низкое.

Повторим: подчиняясь изменениям климата, почвы закономерно сменяются в направлении от экватора к полюсам.

## ПОЧВА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Закономерный характер смены почв первым обнаружил замечательный русский учёный **Василий Васильевич Докучаев** (рис. 175). Составляя карту почв России, он обратил внимание на то, что почвы последовательно сменяют друг друга в направлении с севера на юг. Это явление он связал с тем, что в этом же направлении происходят изменения температуры воздуха и количества осадков.

Продолжая свои исследования, В.В. Докучаев открыл основной закон географической науки. Но об этом чуть позже.



Рис. 175. В.В. Докучаев

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Почва — это верхний слой земной коры, обладающий плодородием, возникающий в результате совместного воздействия атмосферы, гидросферы и биосферы на литосферу.
2. Плодородие — это способность почвы обеспечивать жизнь и развитие растений. Зависит оно от содержания в почве питательных веществ, воздуха и влаги.
3. Свойства почвы закономерным образом меняются от экватора к полюсам в результате изменения климатических условий.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



## ПОЧВА, ГУМУС, ПЛОДОРОДИЕ, В.В. ДОКУЧАЕВ

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Что такое почва? 2. Какие природные оболочки участвуют в формировании почвы? 3. Что такое гумус? 4. Что называется плодородием почвы? 5. Что, кроме содержания питательных веществ, влияет на плодородие почвы?

### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ



1. Опишите процесс образования почвы. 2. Почему почвы полярных районов содержат мало гумуса? 3. Какие природные условия наиболее благоприятны для формирования плодородных почв? 4. Каким образом по рис. 174 можно определить, какая из представленных на нём почв наиболее плодородная?



1. Уникальность почвы, как природного объекта, связана с тем, что:
  - а) она состоит из обломков горных пород;
  - б) в ней есть воздух и вода;
  - в) в ней живут разнообразные животные;
  - г) она обладает плодородием.
2. Плодородие почвы связано с содержанием в ней:
  - а) воздуха;
  - б) воды;
  - в) микроорганизмов;
  - г) гумуса.
3. Самыми бедными почвами являются почвы:
  - а) Африки;
  - б) Антарктиды;
  - в) Южной Америки;
  - г) Евразии.

## §32



## ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС

### Что такое ПК?

**Компоненты природы.** Из каких элементов состоит природа?

Для ответа на этот вопрос давайте кратко опишем свой выезд на природу. Вот мы отъехали подальше от дома и потом пошли пешком. Дорога идёт то вверх, то вниз. Вверх идти труднее, вниз — легче. Светит солнце, довольно жарко, ветерок почти незаметный, вдали проплывают облака. В лесу, в тени деревьев, прохладнее. По песчаному откосу спускаемся к лесному озеру. И тут на нас напали комары. Такая вот история.

С какими природными объектами мы встретились во время этой прогулки? Давайте перечислим: с формами рельефа, атмосферными явлениями, горными породами, водоёмом, растительностью, животными. С какими животными? С комарами. Ничего не забыли? Ну если бы мы копнули лопаткой в поле и в лесу, то обнаружили бы почву. Так что включим в список ещё и её.

Всё, что мы перечислили, и есть компоненты природы. Из них природа состоит, как из кирпичиков. В зависимости от набора и формы этих кирпичиков получается то или иное сооружение, возникает определённая природная обстановка. Только это не обычные кирпичи, ведь они влияют друг на друга. Все компоненты природы находятся во взаимосвязи (рис. 176).



Рис. 176. Взаимосвязь компонентов природы

Повторим: взаимосвязанными компонентами природы являются: рельеф, климат, почвы, водоёмы, растения и животные. Именно их сочетание и создаёт определённый облик природы в каждой местности.

Все ли компоненты природы обладают взаимным влиянием? Давайте проверим. Влияет ли рельеф на климат? Да. Чем выше в горы мы поднимаемся, тем холоднее. А влияет ли климат на рельеф? Ответ утвердительный. Перепады температур являются одной из сил выветривания, разрушающего горы. Влияет ли растительность на почву? Несомненно, ведь именно перегнивающие растительные остатки создают плодородный слой. А почва на растительность влияет? Конечно. От плодородия почвы зависит богатство флоры. Влияет ли климат на растительность? Ещё бы! Иначе в Антарктиде росли бы пальмы. А растительность на климат? Да. Например, в лесу и на поле всегда разная температура воздуха. И так далее. Какую пару компонентов ни взять, всегда получается одно и то же: они влияют друг на друга. Иногда, правда, насколько оно



Рис. 177. Сколько природных комплексов можно найти на этой фотографии?

велико, установить непросто. Влияют ли почвы на климат? А животные? Их влияние на другие компоненты относительно слабое. Но оно существует.

Какие компоненты природы воздействуют на природную обстановку наиболее сильно? Если хорошенько подумать над списком природных компонентов, то можно прийти к правильному выводу. Главные — это климат и рельеф. Они очень сильно влияют на все остальные компоненты природы.

**Запомним:** все компоненты природы оказывают взаимное влияние друг на друга. Особо велико влияние климата и рельефа.

**Природный комплекс.** Итак, облик природы зависит от набора взаимодействующих компонентов.

Если произойдёт изменение только одного из них, и все остальные изменятся тоже. Измените климат Антарктиды на тропический. Останутся там льды и пингвины? Измените африканские почвы на почти лишённые питательных веществ почвы Аляски. Вырастут ли тогда на них те потрясающие леса, которые мы видим в Африке сейчас? В обоих случаях всё изменится. Природа станет совсем другой.

Есть такое слово — комплекс. Правда, оно не греческое, а латинское, но тоже хорошее. Слово это в переводе означает «связь, сочетание». Комплекс — это совокупность предметов или явлений, составляющих одно целое. Правда, похоже на то, что мы только что сказали о природе? Итак, природа — это комплекс. *Природный комплекс (рис. 177).*

**Запомним:** природный комплекс (ПК) — территория, в пределах которой существует определённое закономерное сочетание взаимосвязанных компонентов.

Причём устроены природные комплексы по принципу матрёшки: в крупном природном комплексе можно обнаружить ПК меньшего размера. Ну, например: материк Африка — это природный комплекс? Да, потому что природа Африки не похожа на природу других материков. А пустыня Сахара в Африке — это тоже природный комплекс?



Рис. 178. Разнообразие природных комплексов Земли

Тоже. Потому что её природа не похожа на природу других частей Африки, например на её леса. Центр леса и его опушка — это разные ПК. Овраг на равнине — тоже. Болото, озеро, холм, степь. И так далее (рис. 178).

**Географическая оболочка.** Самый большой природный комплекс Земли — это её географическая оболочка, которая является закономерным сочетанием взаимосвязанных оболочек: литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы.

Вспомните, о чём шла речь на многих уроках этого года. Природные оболочки Земли не существуют отдельно друг от друга. Все они друг в друга проникают, друг на друга влияют. От высоты над уровнем моря зависит температура воздуха. Резкие перепады температуры разрушают горы. Мировой океан смягчает климат планеты. В атмосфере всегда



присутствует пыль, то есть тонкие частицы горных пород. А кроме пыли в атмосферном воздухе на разных высотах обитает огромное количество живых организмов, прежде всего бактерий. Количество тепла и влаги определяет богатство и разнообразие растительности. Водяной пар является частью и гидросферы и атмосферы. А уж почва — это просто результат взаимного действия всех оболочек. И так далее. Все взаимосвязано. Измените любую из природных оболочек, ну, например, газовый состав атмосферы. Останется природа такой же, как прежде? Ответ ясен — нет.

**Запомним:** крупнейший природный комплекс Земли — это её географическая оболочка, возникшая благодаря взаимопроникновению и взаимодействию литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы.

**Главный компонент.** Знаете, есть ещё один компонент географической оболочки, благодаря которой нашу планету можно считать уникальной не только в Солнечной системе, но и во Вселенной.

Для того чтобы назвать его, давайте вернёмся к началу разговора. Помните, как мы описывали своё пребывание на природе, как выделяли элементы природы? Ведь там не был назван самый главный элемент! Кроме рельефа, горных пород, климата, почв, водоёмов, растений и животных, в этом описании всё время присутствовали очень симпатичные живые существа. Нет, не комары. Какие же они симпатичные?! Всё время там присутствовали мы — люди. Ведь это на нас действовали все эти элементы природы! Нам давали тень деревья, нас грело солнце, нам тяжело было идти в гору и нас манили ласковые воды лесного озера. И к сожалению, это именно нас кусали комары.

Человек тоже является частью природы, частью географической оболочки. Ведь мы не инопланетяне какие-то, мы здесь, на Земле, возникли и мы такая же часть природы нашей планеты, как облака, горы, океаны, болота и... опять почему-то комары в голову пришли. Мы составляем с нашей планетой единое целое.

Но мы, люди, не совсем обычная часть природы. Потому что мы заняты на этой планете самыми разными видами хозяйственной деятельности. Человек добывает полезные ископаемые, возделывает землю, пасёт скот, выплавляет металлы, строит электростанции, производит сотни тысяч разных предметов и после всех этих трудов — отдыхает. Но вот вопросы: можно ли возделывать поля в Антарктиде? Можно ли добывать полезные ископаемые там, где их нет? Конечно, нет! То есть вид хозяйственной деятельности, ко-

торым занимается человек на какой-то территории, зависит от природы этой территории.

А если так, то его хозяйственная деятельность связана со всеми элементами природы этой территории. То есть она тоже входит в комплекс. Только это уже будет называться не природным, а **природно-хозяйственным комплексом**.

Подробно изучать эти комплексы мы будем в старших классах, а пока просто запомним: человек является одним из компонентов природного комплекса, а его хозяйственная деятельность зависит от природных условий. Виды хозяйственной деятельности человека на какой-либо территории, связанные с природными элементами, образуют природно-хозяйственный комплекс этой территории.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Облик природы зависит от сочетания природных компонентов: рельефа, климата, горных пород, водоёмов, растительности, животного мира.
2. Природный комплекс — это территория, в пределах которой существует определённое закономерное сочетание взаимосвязанных компонентов природы.
3. Крупнейший природный комплекс Земли — это её географическая оболочка, возникшая благодаря взаимопроникновению и взаимодействию литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы.
4. Человек — тоже является частью природы, частью географической оболочки.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА



ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС, КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДЫ, ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА (ГЕОСФЕРА), ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ



1. Перечислите известные вам компоненты природы.
2. Что такое природный комплекс?
3. Приведите примеры природных комплексов.
4. Что такое географическая оболочка?





## А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. С помощью конкретных примеров опишите взаимодействие между компонентами природы. 2. Докажите, что географическая оболочка — крупнейший природный комплекс Земли. 3. В чём необычность природного компонента под названием «человек»? 4. Используя схему ПК (рис. 176), расскажите о каком-либо природном комплексе и взаимосвязи составляющих его компонентов.



## И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

1. Что из перечисленного **НЕ является** природным комплексом:
  - а) пустыня;
  - б) лужа;
  - в) океан;
  - г) плавательный бассейн?
2. Компонентом природного комплекса является:
  - а) автомобиль;
  - б) река;
  - в) квартира;
  - г) нет правильного ответа.
3. Какое из предложенных высказываний является верным:
  - а) самый крупный природный комплекс Земли — Мировой океан;
  - б) все компоненты геосферы появились одновременно;
  - в) проявление влияния компонентов природного комплекса друг на друга всегда легко обнаружить;
  - г) самая молодая оболочка планеты — биосфера?

## § 33



# ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

## Как звучит основной закон географии?

**Закон географической зональности.** В начале этой темы говорилось, что В.В. Докучаев обнаружил не только закономерную смену почв при перемещении с севера на юг, но и открыл основной закон географии. Это пример того, как решение конкретной задачи позволяет получить исключительно важные результаты. Что же это за закон?

Основной закон географии называется **законом географической зональности**. Докучаев установил, что, подчиняясь изменениям климата, меняется и весь облик природы, то есть происходит смена природных комплексов (см. второй форзац).

Тоже, мол, закон, кто-то скажет. Всем ясно, что на севере и юге природа выглядит по-разному. Действительно, это так. Но именно В.В. Докучаев сформулировал в виде чёткого закона то, что каждому видно.

Сформулируем и мы этот закон: природные комплексы закономерно меняют друг друга, подчиняясь изменению климатических характеристик. Эти природные комплексы образуют физико-географические зоны.

Хотя закономерно меняются все компоненты природы, наиболее наглядно и ярко это происходит с растительностью. Именно поэтому названия природных зон даются по преобладающему типу растительности. Но мы-то с вами теперь знаем, что определённому типу растительности должны соответствовать определённые типы климата, почв, животного мира и т.д.





Рис. 179. Пингвины — обитатели антарктической пустыни



Рис. 180. Своёобразна красота осенней тундры

Рассмотрим смену основных природных зон планеты с севера на юг, от полюса к экватору. Это необходимо для создания «мостика», ведущего в следующий учебный год, в котором природные зоны всех материков будут вами изучаться очень подробно.

**Смена природных зон.** Самая северная природная зона расположена в условиях крайне сурового климата. Это *арктическая пустыня*. В Южном полушарии эта природная зона называется *антарктической пустыней*. Климатические условия здесь таковы, что почти невозможно существование растений и формирование почв. Как ни странно, животные в этой пустыне есть, правда, их не так много. Все они являются хищниками, их жизнь связана с морем (рис. 179). Море остывает медленнее суши, поэтому является в этом холодном краю единственным источником тепла. Обитают здесь морские птицы, тюлени, моржи и самый крупный хищник суши — белый медведь.

Южнее зоны арктических пустынь находится *зона тундры*. Зима здесь крайне холодная, а лето достаточно тёплое, чтобы могли жить многие растения (рис. 180). Это невысокие, чаще всего травянистые растения, которые в течение зимы способны сохраниться под слоем снега. Огромные стада северных оленей постоянно кочуют по тундре в поисках хороших пастбищ. Эти стада, конечно, сопровождают хищники — полярные волки. Есть здесь и более мелкие травоядные животные и грызуны. На них охотятся мелкие полярные лисички — песцы.

## ПОЧВА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

Дальше на юг климат становится более тёплым. В условиях этого климата могут расти деревья. Начинается *лесная зона*. Леса бывают лиственными и хвойными (рис. 181, 182). В лесах много корма для травоядных животных, поэтому их очень много. Часть из них ведёт древесный образ жизни. На земле живут зайцы, кабаны, олени, на деревьях — белки, многочисленные птицы. Если есть добыча, то будут и хищники. Наземные хищники лесов: лисы, волки, медведи. Древесные — соболь, куница.

Южнее лесной зоны становится ещё теплее, но зато и суше. Влаги уже недостаточно для роста деревьев. Мы оказываемся в мире трав. Это *степная зона*. Животных здесь гораздо меньше, чем в лесах, ведь и им тоже не хватает воды. Они в основном небольшие по размерам. Это мыши-полёвки, сурки, суслики. Большую часть суток они проводят в норах, на поверхность выходят только кормиться, а здесь их поджидают хищники: маленькая степная лисица — корсак и многочисленные хищные птицы. Встречаются в степях и крупные животные (рис. 183).

В степях сформировались наиболее плодородные почвы планеты. Поэтому почти вся степная территория распахана. Настоящая дикая степь сохранилась только в заповедниках.



Рис. 181. Тайга



Рис. 182. Осень в лиственном лесу



Рис. 183. Бизоны — крупнейшие животные степи



Рис. 184. Пустыня



Рис. 185. Саванна



Рис. 186. Гепард — самый быстрый хищник планеты

К югу от степей влаги становится ещё меньше. В результате степи сменяются *пустынями* (рис. 184). Растительный и животный мир зоны пустынь очень своеобразен. Растения не имеют листьев, с поверхности которых могла бы испаряться влага. У них есть длинные мощные корни, способные достигать глубоко расположенных подземных вод. Некоторые растения, например кактусы, способны накапливать воду в растительных тканях. Здесь обитают небольшие, не нуждающиеся в большом количестве воды животные (насекомые, ящерицы, змеи) или крупные выносливые животные, способные преодолевать большие расстояния в поисках пищи и воды (антилопы, верблюды).

Ближе к экватору климат по-прежнему очень жаркий, но количество осадков заметно увеличивается. Это новое царство травы — зона тропических степей, которые называются *саваннами* (рис. 185). В других природных зонах нет такого количества и разнообразия травоядных животных. Зебры, антилопы, слоны, жирафы образуют огромные стада и, подобно северным оленям в тундре, непрерывно кочуют в поисках пищи и воды. За ними, конечно, следуют и хищники самого разного «калибра»: львы, леопарды, гиены. Антилопы — быстро

## ПОЧВА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

бегающие животные. Именно поэтому в саванне обитает и самый быстрый хищник планеты — гепард, способный развивать скорость до 100 км/ч (рис. 186).

В районе экватора очень жарко и влажно. Это зона *влажных экваториальных лесов* (рис. 187). Здесь растут самые большие на Земле деревья. Деревья наших северных лесов были бы просто незаметны в экваториальных лесах. Почти все животные ведут древесный образ жизни. Это многочисленные обезьяны и разнообразные птицы. Хищники — крупные змеи, разные



Рис. 187. Влажный экваториальный лес

виды диких кошек, из которых самые крупные — леопарды и ягуары, — тоже прекрасно себя чувствуют на деревьях. Экваториальные леса — наиболее богатая жизнью природная зона. Более 3/4 всех видов животных и растений планеты обитает в этих лесах.

**Экологическая угроза.** В XX веке воздействие человека, техники, хозяйственной деятельности достигло такого уровня, что человек превратился, по словам В.И. Вернадского, в «мощную геологическую силу», оказывающую разрушительное воздействие на природу планеты.

Помните, в самом начале этого учебного года мы назвали природу нашей планеты хрупкой. Теперь понятно, почему она хрупкая. В природе всё взаимосвязано. Измените только один природный компонент, и нарушится весь облик природы на этой территории.

Хозяйственная деятельность человека постепенно охватывает всё большую часть нашей планеты. Она приобретает глобальный характер, то есть её проявления заметны почти на всей поверхности Земли. А значит, что под угрозой находится крупнейший природный комплекс планеты — её геосфера. Но ведь и человек — часть географической оболочки. А значит, и его существование оказывается под угрозой.

Эту угрозу называют *экологической*. «Эко» в переводе с греческого означает «дом, жилище». Угроза дому, угроза среде обитания. Что может быть серьезнее? Человечество осознаёт серьёзность экологической опасности. Для её уменьшения создаются заповедники, разводятся и направляются в дикую природу исчезающие виды животных, восстанавливаются

леса, повышается плодородие почв. Человек пытается создать и использовать экологически чистые, то есть не нарушающие природу, заводы, машины и способы производства энергии.

### ПОВТОРИМ ГЛАВНОЕ

1. Основным законом географии называется закон географической зональности. Он был открыт русским учёным В.В. Докучаевым.

2. Закон географической зональности гласит: природные комплексы закономерно сменяют друг друга, подчиняясь изменению климатических характеристик. Эти природные комплексы называются природными или физико-географическими зонами.

3. Основными природными зонами, сменяющимися от полюсов к экватору, являются: арктическая (антарктическая) пустыня, тундра, лесная зона, степь, пустыня, саванна и влажные экваториальные леса.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ И ИМЕНА

**ЗАКОН ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ, ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УГРОЗА**

### ПРОВЕРИМ ЗНАНИЯ

1. Сформулируйте закон географической зональности. 2. Перечислите природные зоны, сменяющие друг друга с севера на юг. 3. Что означает слово «экология»?


### А ТЕПЕРЬ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Покажите на примере разных природных зон взаимосвязь природных компонентов. 2. Какова роль географии в решении экологических проблем?

### И НАКОНЕЦ, ТЕСТ

1. Смена природных зон в большей степени подчиняется изменениям:
- а) климата;
  - б) рельефа;
  - в) почв;
  - г) ветра.

ПОЧВА И  
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

- 
2. В каком случае правильно указан порядок смены природных зон от экватора к полюсам:
- а) арктические пустыни — тундра — лес — степь;
  - б) саванна — тундра — пустыня — лес;
  - в) саванна — пустыня — степь — лес;
  - г) экваториальные леса — пустыня — тайга — степь?
3. Наибольшее разнообразие жизни наблюдается в:
- а) тайге;
  - б) саванне;
  - в) экваториальных лесах;
  - г) степи.

## ИТОГОВЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

### Земля как планета

1. Перечислите планеты, входящие в состав Солнечной системы. Какие из них получают больше тепла, чем наша планета? А какие — меньше?
2. В чём заключается влияние Солнца на природу Земли?
3. Что такое орбита?
4. За какое время Земля совершает полный оборот вокруг Солнца?
5. Что такое сутки? При каких условиях может измениться продолжительность земных суток?
6. Что такое географические координаты? Какие наименьшие и наибольшие значения могут иметь географическая широта и географическая долгота?
7. Имеются ли на Земле точки, для определения географического положения которых достаточно только одной координаты?
8. Определите по карте полушарий, какие из объектов имеют координаты:  
а)  $2^{\circ}$  ю.ш.,  $78^{\circ}$  з.д.  
б)  $28^{\circ}$  с.ш.,  $77^{\circ}$  в.д.  
в)  $13^{\circ}$  ю.ш.,  $26^{\circ}$  в.д.  
Какой из этих объектов самый северный, самый южный, самый западный и самый восточный?
9. Поскольку экватор — это окружность, он содержит  $360^{\circ}$ , что составляет примерно 40 000 км. Определите, чему равняется длина  $1^{\circ}$  дуги экватора. Если расстояние между объектами по экватору составляет  $15^{\circ}$ , то чему равно это расстояние в километрах?
10. Сколько меридианов и параллелей можно провести на земном шаре?
11. Пользуясь картами атласа, назовите крупные города, расположенные в жарком поясе освещённости.

### Географическая карта

1. Что такое географическая карта? Сравните понятия «географическая карта» и «план местности» по следующим признакам:

- а) величина изображаемой территории;
  - б) используемый масштаб;
  - в) степень подробности изображения;
  - г) используемые способы изображения.
2. Что такое масштаб? Какие существуют виды масштаба?
  3. На карте какого масштаба территория уменьшена в большее количество раз: 1 : 1000 или 1 : 20 000? Свою точку зрения обоснуйте, используя для этого определение понятия «масштаб».
  4. Переведите численные масштабы в именованные:
    - а) 1 : 50 000;
    - б) 1 : 10 000 000.
  5. Переведите именованные масштабы в численные:
    - а) в 1 см — 100 м;
    - б) 1 см — 0,5 км.
  6. Изобразите в тетради отрезок длиной 100 м в масштабе:
    - а) 1 : 1000;
    - б) 1 : 2000.
  7. Каким образом подробность изображения территории зависит от масштаба карты?
  8. В чём состоит разница между понятиями «абсолютная» и «относительная» высота места? Какая из них указывается на географических картах?
  9. Изобразите при помощи горизонталей холм высотой 21 м. Высота сечения (разность высот соседних горизонталей) составляет 5 м. Известно, что западный склон холма более пологий, чем восточный.
  10. Какое значение имеют план и карта в практической деятельности человека?

## Литосфера

1. Назовите три внутренние оболочки земного шара, дайте им краткую характеристику по плану:
  - а) мощность;
  - б) состав (какие слои включает);
  - в) состояние вещества (твёрдое или расплавленное).
2. Приведите примеры магматических горных пород. Как они образуются? Как они используются человеком?
3. Приведите примеры осадочных горных пород. На какие группы их подразделяют? Как они образуются?



4. Что такое землетрясения? С чем связано их возникновение? Где чаще всего они происходят?
5. Какие способы изучения недр Земли существуют? С какой целью необходимо изучать земные глубины?
6. Какие факты доказывают существование медленных вертикальных колебаний земной коры?
7. Что такое равнины, как они различаются по высоте над уровнем моря?
8. Приведите примеры наиболее крупных горных хребтов. Опишите Анды по следующему плану:
  - а) географическое положение:
    - на каком материке и в какой его части находятся,
    - на побережье какого океана;
  - б) направление горного хребта;
  - в) примерная протяжённость горного хребта;
  - г) преобладающие высоты;
  - д) наивысшая точка (название, высота и координаты).
9. Приведите примеры наиболее крупных равнин. Составьте описание Западно-Сибирской равнины по следующему плану:
  - а) географическое положение:
    - на каком материке находится,
    - на какой части материка располагается;
  - б) примерная протяжённость с севера на юг и с запада на восток;
  - в) преобладающие высоты;
  - г) поверхность (плоская или холмистая);
  - д) общий уклон.
10. Какое влияние оказывает рельеф на жизнь и хозяйственную деятельность человека? Каким образом человек изменяет рельеф в результате своей деятельности?

## Атмосфера

1. Дайте определение понятия «атмосфера». Какие газы входят в состав атмосферного воздуха? Каково их соотношение?
2. Нарисуйте схему «Строение атмосферы». Укажите на ней мощность отдельных слоёв, характер изменения температуры с высотой, наличие или отсутствие водяного пара и облаков.
3. Каким образом нагревается атмосферный воздух? Почему с высотой температура воздуха понижается?

4. Что такое атмосферное давление, почему оно существует, какие опыты доказывают его наличие?
5. С помощью какого прибора впервые было измерено атмосферное давление? Какие существуют современные приборы для измерения давления?
6. Как и почему изменяется атмосферное давление с высотой?
7. Как изменяется атмосферное давление при повышении (понижении) температуры воздуха? Почему?
8. Что такое ветер? Отчего он возникает?
9. Что такое погода? Назовите основные метеорологические элементы, характеризующие погоду. В чём причина постоянного изменения погоды? С каким из слоёв атмосферы связаны изменения погоды?
10. Что такое климат? Сравните понятия «погода» и «климат». В чём состоит сходство и различие между ними?

## Гидросфера

1. Нарисуйте схему круговорота воды в природе. Какое значение имеет мировой круговорот воды?
2. В каком из океанов зарегистрирована максимальная глубина, как называется это место?
3. Что такое море и залив? Какие существуют виды морей? Приведите примеры.
4. Какое значение имеет Мировой океан в хозяйственной деятельности человека?
5. Какие воды относятся к водам суши? Какая часть гидросферы приходится на их долю?
6. Назовите существенные признаки понятия «река». Что называется истоком реки, устьем, речной системой, бассейном, водоразделом? Нарисуйте соответствующую схему.
7. Что называется озером? Чем озеро отличается от реки, пруда, моря? Пользуясь картами атласа, приведите примеры озёр на различных материках.
8. Что называется подземными водами? Какие воды называются грунтовыми, а какие — межпластовыми?
9. Почему вода в колодце, как правило, чистая, прозрачная, холодная?
10. Что называется ледниками? Какие условия необходимы для образования ледников? Докажите, что ледники являются частью гидросферы.

## Биосфера


1. Что называется биосферой Земли? Где принято проводить её верхнюю и нижнюю границы?
2. Какие изменения произошли бы на нашей планете, если бы на ней внезапно исчезли растения?
3. Какие изменения произошли бы на нашей планете, если бы на ней внезапно исчезли бактерии?
4. Какое влияние оказывает биосфера на литосферу, гидросферу и атмосферу?
5. Каким образом живые организмы связаны между собой? Какое воздействие оказывают друг на друга животные и растения? Какие организмы появились на Земле раньше?
6. Приведите примеры положительных и отрицательных воздействий человека на биосферу.
7. Докажите, что биосфера является сплошной оболочкой нашей планеты.
8. В чём состоит значение биосферы для жизни и деятельности человека? Почему необходима её защита?
9. Какую роль в охране природы могут играть заповедники и зоопарки?
10. Что такое «Красная книга фактов»? С какой целью она была выпущена?

## Почва и географическая оболочка

1. Что такое почва?
2. Опишите процесс возникновения почвы и влияние различных природных оболочек на её формирование.
3. Почему именно почва является связующим звеном между живой и неживой природой? Какое влияние оказывает человек на природу, какие виды хозяйственной деятельности зависят от природных условий?
4. Что такое природный комплекс? Каким образом связаны в нём компоненты природы?
5. Какие компоненты природного комплекса оказывают на его облик наибольшее влияние, а какие — наименьшее?
6. Сформулируйте своими словами закон географической зональности.
7. Как вы думаете, каким образом В.В. Докучаев, работая над составлением почвенной карты, пришёл к формулированию основного закона географии?



ПРИЛОЖЕНИЕ

8. Как влияют климатические условия на характер природных зон? В чём разница климата лесной зоны и зоны степей?
  9. Используя различные источники информации (книги, газеты, журналы, кинофильмы и телепередачи), приведите примеры влияния деятельности человека на природу планеты.
  10. В пределах какой природной зоны расположен ваш населённый пункт? Назовите наиболее типичных для этой зоны представителей животного и растительного мира.
- 

# КАК САМОМУ СДЕЛАТЬ КАРТУ

Давайте сразу договоримся. Речь пойдёт только о составлении простейших топографических карт, то есть крупномасштабных изображений местности. Слово «простейших» не означает «плохих» или «неточных». Нет, на этих картах местность может быть изображена довольно подробно и точно. Просто нужно знать, что составление настоящих топографических карт требует использования сложных и точных измерительных инструментов и многодневной работы многих специалистов. Мы же поговорим о том, как можно сделать план местности за короткое время. Причём для этого вполне достаточно одного-двух человек, а приборы используются самые простые: компас, линейка и транспортир. Хотя мы будем делать самые простые планы местности, поверьте, настоящие топографические карты делаются точно таким же способами. Готовы? Тогда — за работу!

**Полярная съёмка.** Нет-нет, на Северный полюс отправляться не нужно. Вы же помните, что слово «полюс» означает всего-навсего «точка». Полярная съёмка — это съёмка, которая производится из одной точки. А при чём тут съёмка? Этим словом называются работы, проводимые с целью получения изображения. Например, фотографическая съёмка. Мы же будем говорить о глазомерной съёмке, то есть о получении изображения местности в виде карты. Итак, полярная съёмка является одним из видов глазомерной съёмки. Она выполняется в четыре этапа.

**Первый этап — подготовительный.** Закрепите на планшете лист бумаги, на который будут наноситься результаты съёмки. Планшетом может служить ровная деревянная дощечка. Планшет устанавливается горизонтально. В центре вашей будущей карты отметьте точку, из которой вы собираетесь производить съёмку. Теперь нужно сориентироваться по сторонам горизонта. Для этого потребуется компас. Когда компас будет установлен по сторонам света, на будущей карте проведите через точку съёмки линию в направлении «север — юг». От неё будут откладываться азимуты. Всё. Первый этап закончен. Можно приступать к самой съёмке.

**Второй этап — определение азимутов.** Оглянитесь вокруг. Осмотрите местность и выберите те объекты, которые должны быть нанесены на карту: край леса, вершина оврага, сарайчик на опушке, колодец, одинокое дерево, холм Подзорная Труба, остров Скелета и т.д. Чем их больше, тем

подробнее будет карта. Из точки съёмки с помощью компаса определяют азимуты всех объектов, которые намечено изобразить на карте. Потом, используя транспортир, на будущей карте откладываются углы, соответствующие значениям этих азимутов. Из точки съёмки проводится лучи, указывающие направление на выбранные объекты. Карта пока ещё не слишком похожа на настоящую. На ней изображена только точка с расходящимися лучами, указывающими направления на выбранные ориентиры. На этом второй этап можно считать законченным.

**Третий этап — определение расстояний.** Это самый тяжёлый этап, потому что придётся довольно много ходить, чтобы определить расстояние от полюса до каждого из наносимых на карту объектов.

Для измерения расстояний на местности используются различные инструменты, из которых самым простым и надёжным является мерная лента. Но мы решили использовать минимум приборов и инструментов? Тогда будем измерять расстояние шагами. Только не нужно стараться делать страшно длинные шаги, старайтесь, чтобы каждый из них был длиной ровно 1 м. Вспомните, как судья на футбольном поле отодвигает стенку на 9 м при штрафном ударе. Он ведь не делает ровно 9 длинных шагов. Нет, он идёт своим нормальным шагом. Почему же в итоге получается именно 9 м? Да потому, что арбитр знает длину своего шага. Вам же придётся идти не по ровному полю, а по пересечённой местности. Причём не 9 м, а, может быть, несколько километров. Идти нужно обычным спокойным шагом, но к этому сначала нужно подготовиться.

Необходимо узнать длину своего шага. Для этого следует отложить на ровной поверхности отрезок длиной 10 м. Спокойно пройдите это расстояние, считая шаги. Потом разделите 10 м на число шагов. Результат и будет средней длиной шага. Всё.

Теперь вы сами стали довольно точным инструментом для измерения расстояний на местности. Только не забывайте считать шаги, измеряя расстояние до каждого из наносимых на карту объектов.

Затем нужно воспользоваться масштабом и отложить на лучах, расходящихся от точки съёмки, отрезки, соответствующие расстоянию до объектов. Теперь положение этих объектов точно определено. На карте их необходимо отметить с помощью соответствующих условных знаков.

В результате лист бумаги приобретает вид настоящего плана местности, на котором отмечено местоположение множества объектов и ориентиров. Правда, на плане не нанесены неровности земной поверхности, то есть рельеф. Для изображения рельефа компаса и линейки маловато. Это дело сложное, требующее использования точных приборов, глубоких про-

фессиональных знаний и умений. По полученному плану тем не менее вполне можно определять расстояния, прокладывать маршруты, намечать участок для будущего огорода или крестиком отмечать место, где планируется зарыть клад.

Но позвольте, скажет кто-то, ведь это только три этапа, а их должно быть четыре. Правильно, хотя карта готова, есть ещё один важный этап работы.

**Четвёртый этап — камеральная обработка.** Географические исследования состоят из двух элементов. Первый — это полевые работы. Полевыми работами называются исследования, которые проводятся на местности. При этом не важно, проводились они в поле или исследователь находился в лесу, в городе, в море или на воздушном шаре — всё равно эти работы называются полевыми. Полученные в результате полевых работ данные обрабатываются в комфортных условиях: в помещении, за столом. Это и называется камеральной обработкой.

Представьте себе, вы целый день составляли план местности в поле под открытым небом. Дул ветер, может быть, иногда накрапывал дождик, руки ваши были не идеально чисты, а чертить на листе бумаги, прикреплённом к дощечке, не слишком-то и удобно. Лист бумаги, с которым вы вернулись домой и гордо называете картой, помят, местами порван. На нём видны неизвестно откуда взявшиеся отпечатки пальцев, следы помарок и исправлений. Это — полевой рабочий материал, черновик. Он должен быть обработан в камеральных условиях. Изображение с черновика самым аккуратным образом должно быть перенесено на чистый лист. Оно должно быть взято в рамку, снабжено легендой. Необходимо указать масштаб, применённый при создании карты. Ну и хорошо бы написать имена авторов этой карты. Ведь вам есть чем гордиться, вы изучили и нанесли на карту кусочек планеты. Пусть и очень маленький. В таком виде полученное изображение уже можно считать готовой картой.

**Маршрутная съёмка.** Это другой вид глазомерной съёмки. С помощью маршрутной съёмки можно наносить на карту вытянутые участки местности, находящиеся вдоль маршрута движения. В сущности, она похожа на полярную. В отличие от неё, маршрутная съёмка проводится из многих точек, лежащих на пути следования экспедиции. Сначала делают полярную съёмку на одной точке. Затем эта работа повторяется в новой точке съёмки, которая может находиться на расстоянии многих километров от первой. По ходу движения на карту наносятся объекты, которые встретились на маршруте. Затем проводится съёмка из новой точки — и снова в

путь. В результате на карте оказывается вся местность, прилегающая к маршруту экспедиции, длина которого может составлять многие сотни километров.

**Другие виды съёмок.** Сейчас для составления карт необязательно отправляться в путешествия и проводить там полевые работы. Есть более современные способы и виды съёмок. Это и аэрофотосъёмка, то есть фотографирование местности с борта самолёта, и космическая съёмка, производимая со спутников и космических кораблей, находящихся на большой высоте над поверхностью Земли. Есть и другие способы. Но знаете, всё равно самыми надёжными, самыми точными и самыми проверенными способами остаются работы, проводимые непосредственно на местности, то есть полевые маршрутные и полярные съёмки.





## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

- Абсолютная высота** — превышение точки земной поверхности над уровнем моря.
- Амплитуда температур** — разность между самой высокой и самой низкой температурой воздуха за какой-либо отрезок времени.
- Антропогенные (техногенные) объекты, процессы и явления** — объекты, процессы и явления, возникшие в результате деятельности человека.
- Артезианские воды** — вид имеющих напор *межпластовых вод*.
- Бессточное озеро** — озеро, не имеющее отвода воды, так как из него не вытекает ни одна река, а вода расходуется только на испарение. Как правило, такие озёра бывают солёными.
- Бриз** — ветер, возникающий на берегу крупных водоёмов, дважды в сутки меняющий своё направление на противоположное. Дневной бриз дует с водоёма на берег, ночной — с берега на водоём.
- Водопад** — падение воды в реке с пересекающего русло крутого уступа из твёрдых горных пород.
- Воздушные массы** — большие объёмы атмосферного воздуха, обладающие определёнными свойствами (температурой, влажностью).
- Возвышенность** — равнина с абсолютной высотой от 200 до 500 м.
- Вулканизм** — процессы и явления, связанные с подъёмом магмы из глубин Земли и её извержением на поверхность.
- Выветривание** — общий термин, которым обозначают все процессы, приводящие к разрушению горных пород. Различают физическое, химическое и биогенное выветривания.

**Географическая долгота** — расстояние от нулевого (Гринвичского) меридиана до объекта, выраженное в градусах. Долгота бывает восточной (в.д.) и западной (з.д.).

**Географическая широта** — расстояние от экватора до объекта, выраженное в градусах. Широта бывает северной (с.ш.) и южной (ю.ш.).

**Горы** — положительные формы рельефа, в пределах которых наблюдаются значительные перепады высот. Различают горы низкие (ниже 1000 м), средние (1000–2000 м) и высокие (выше 2000 м).

**Глубоководный жёлоб** — сильно вытянутая узкая и очень глубокая океаническая впадина, располагающаяся над глубинным разломом, вдоль которого взаимодействуют литосферные плиты.

**Грунтовые воды** — подземные воды, залегающие на первом от поверхности водоупорном слое.

**Движения земной коры** — изменяющие поверхность перемещения земной коры, вызванные внутренними силами Земли.

**День весеннего равноденствия** — день 21 марта, когда солнце находится в зените над экватором.

**День зимнего солнцестояния** — день 22 декабря, когда солнце находится в зените над Южным тропиком.

**День летнего солнцестояния** — день 22 июня, когда солнце находится в зените над Северным тропиком.

**День осеннего равноденствия** — день 23 сентября, когда солнце находится в зените над экватором.

**Земная кора** — верхняя твёрдая оболочка Земли, состоящая из разных по происхождению горных пород и минералов и имеющая толщину от 5 до 80 км.

**Изогипсы** — линии на карте, соединяющие точки с одинаковой абсолютной высотой и отстоящие друг от друга на одинаковое расстояние по вертикали.

**Иней** — тонкий слой ледяных кристалликов, образующихся на земной поверхности при её охлаждении (уменьшении температуры ниже 0 °С).



- Климат** — многолетний режим погоды, характерный для какой-либо территории.
- Конденсация водяного пара** — переход воды из газообразного состояния (водяной пар) в жидкое.
- Ледники** — огромные массы льда толщиной несколько сотен метров, находящиеся на склонах гор или в полярных районах.
- Литосфера** — твёрдая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю мантию.
- Магматические породы** — горные породы, образующиеся при застывании магмы.
- Мантия** — самая большая оболочка Земли, располагающаяся между земной корой и ядром.
- Масштаб** — число, показывающее, во сколько раз изображение на карте уменьшено по сравнению с реальными размерами на местности.
- Межпластовые воды** — подземные воды, располагающиеся между двумя водоупорными слоями.
- Меридиан** — полуокружность (условная линия), проходящая через оба полюса по поверхности Земли.
- Метаморфические породы** — горные породы, образовавшиеся в глубинах земной коры в результате изменения осадочных или магматических пород под воздействием высоких температур и давлений.
- Многолетняя мерзлота** — верхний слой грунтов в районах с суровым климатом, в котором горные породы сцементированы замёрзшей в них влагой.
- Море** — часть океана, заметно вдающаяся в сушу, отличающаяся от океана свойствами воды (например, температурой и солёностью) и особенностями животного и растительного мира.
- Низменность** — равнина с абсолютными высотами менее 200 м.
- Осадочные породы** — породы, образующиеся на поверхности Земли путём осаждения и накопления обломков горных пород, химических веществ и остатков живых организмов.

- Отлив** — опускание уровня воды в морях и океанах, проявляющееся в прибрежных частях в виде течений. Вызывается силами притяжения Луны и Солнца.
- Относительная высота** — превышение одной точки земной поверхности над другой.
- Параллели** — условные линии, параллельные экватору, имеющие разную широту.
- Плоскогорье** — приподнятая равнина, имеющая абсолютные высоты более 500 м.
- Погода** — состояние нижнего слоя атмосферы в данном месте и в данное время.
- Полярные круги** — параллели, ограничивающие области Земли, в пределах которых наблюдаются полярные сутки.
- Почва** — верхний слой земной коры, обладающий плодородием и возникающий в результате совместного воздействия атмосферы, гидросферы и биосферы на литосферу.
- Пояса освещённости** — территории планеты, по-разному освещаемые Солнцем и получающие разное количество тепла. Границами поясов освещённости являются тропики и полярные круги.
- Прилив** — поднятие уровня воды в морях и океанах, проявляющееся в прибрежных частях в виде течений. Вызывается силами притяжения Луны и Солнца.
- Природный комплекс** — территория, в пределах которой существует определённое закономерное сочетание взаимосвязанных компонентов.
- Проточное (сточное) озеро** — озеро, теряющее часть своих вод за счёт рек, вытекающих из него.
- Разломы** — разрывные нарушения сплошного залегания горных пород под воздействием движений земной коры.
- Река** — постоянный водный поток, протекающий в естественном углублении земной поверхности (в речном русле).
- Саванна** — обширная травянистая равнина тропического пояса.



**Срединно-океанические хребты** — имеющие вулканическое происхождение горные сооружения дна океанов.

**Степь** — обширная травянистая равнина умеренного пояса.

**Тропики** — параллели, над которыми Солнце находится в зените в дни солнцестояний.

**Тундра** — безлесное пространство вдоль берегов Северного Ледовитого океана с растительным покровом из мхов, лишайников, трав и кустарников.

**Экватор** — самая длинная параллель, делящая земной шар на Северное и Южное полушария.

**Ядро Земли** — центральная часть Земли, располагающаяся на глубине 2900 км от поверхности.



## ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

### Введение

§ 1. 1. в, 2. г, 3. г. § 2. 1. а, 2. б, 3. а.

### Земля как планета

§ 3. 1. г, 2. в, 3. в. § 4. 1. б, 2. б, 3. в. § 5. 1. а, 2. б, 3. г. § 6. 1. а, 2. б, 3. г.  
§ 7. 1. в, 2. г, 3. б.

### Географическая карта

§ 8. 1. в, 2. а, 3. б. § 9. 1. в, 2. а, 3. а. § 10. 1. б, 2. б, 3. а. § 11. 1. в, 2. в, 3. а.

### Литосфера

§ 12. 1. в, 2. б, 3. а. § 13. 1. б, 2. б, 3. б. § 14. 1. в, 2. б, 3. б. § 15. 1. а, 2. б, 3. а.  
§ 16. 1. а, 2. в, 3. б. § 17. 1. г, 2. в, 3. б.

### Атмосфера

§ 18. 1. б, 2. б, 3. в. § 19. 1. а, 2. б, 3. в. § 20. 1. г, 2. г, 3. а. § 21. 1. г, 2. а, г,  
3. в. § 22. 1. а, 2. в, 3. г. § 23. 1. г, 2. б, 3. б. § 24. 1. б, 2. а, 3. б.

### Гидросфера

§ 25. 1. г, 2. г, 3. г. § 26. 1. а, 2. б, 3. б. § 27. 1. в, 2. а, 3. г. § 28. 1. в, 2. б, 3. б.

### Биосфера

§ 29. 1. б, 2. в, 3. а. § 30. 1. г, 2. г, 3. г.

### Почва и географическая оболочка.

§ 31. 1. г, 2. г, 3. б. § 32. 1. г, 2. г, 3. г. § 33. 1. а, 2. в, 3. в.



# СОДЕРЖАНИЕ

<i>От авторов</i> .....	3
-------------------------	---

## ВВЕДЕНИЕ

§ 1. Что такое география? .....	6
§ 2. Из истории географических открытий .....	11

## ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА

§ 3. Планеты Солнечной системы .....	22
§ 4. Форма, размеры и движения Земли .....	30
§ 5. Система географических координат .....	35
§ 6. Времена года .....	41
§ 7. Пояса освещённости .....	47

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА

§ 8. Масштаб карты .....	54
§ 9. Виды условных знаков .....	59
§ 10. Стороны горизонта .....	64
§ 11. Изображение рельефа на карте .....	69

## ЛИТОСФЕРА

§ 12. Строение земного шара .....	78
§ 13. Виды горных пород .....	83
§ 14. Полезные ископаемые .....	88
§ 15. Движения земной коры .....	93
§ 16. Выветривание горных пород .....	103
§ 17. Рельеф суши и дна океана .....	109

## АТМОСФЕРА

§ 18. Строение атмосферы .....	118
§ 19. Температура воздуха .....	124
§ 20. Атмосферное давление .....	130



## СОДЕРЖАНИЕ

§ 21. Движение воздуха . . . . .	135
§ 22. Вода в атмосфере . . . . .	140
§ 23. Погода . . . . .	148
§ 24. Климат . . . . .	153

### ГИДРОСФЕРА

§ 25. Единство гидросферы . . . . .	160
§ 26. Мировой океан. . . . .	164
§ 27. Воды суши: реки и озёра. . . . .	171
§ 28. Воды суши: подземные воды и природные льды. . . . .	176

### БИОСФЕРА

§ 29. Царства живой природы. . . . .	184
§ 30. Биосфера и охрана природы. . . . .	188

### ПОЧВА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

§ 31. Почва . . . . .	196
§ 32. Природный комплекс . . . . .	200
§ 33. Природные зоны . . . . .	207

### ПРИЛОЖЕНИЕ

Итоговые вопросы и задания . . . . .	214
Как самому сделать карту. . . . .	220
Словарь терминов . . . . .	224
Ответы на тесты. . . . .	229



Учебное издание

Домогацких Евгений Михайлович  
Алексеевский Николай Иванович

## ГЕОГРАФИЯ

### Физическая география

Учебник для 6 класса  
общеобразовательных учреждений

Редакторы *И.Л. Тимашева, С.В. Банников*  
Технический редактор *И.Д. Петровская*  
Корректор *Т.Г. Люборец*  
Верстка *И.Д. Петровской*

Подписано в печать 27.02.13. Формат 70 x 90/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,97.  
Тираж 10 000 экз. Заказ 1592  
Изд. № 07020.

ООО «Русское слово — учебник».  
125009, Москва, ул. Тверская, д. 9/17, стр. 5.  
Тел.: (495) 969-24-54, 940-65-56.

Отпечатано с готовых файлов заказчика  
в ОАО «Первая Образцовая типография»,  
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»  
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ISBN 978-5-00007-117-5



9 785000 071175